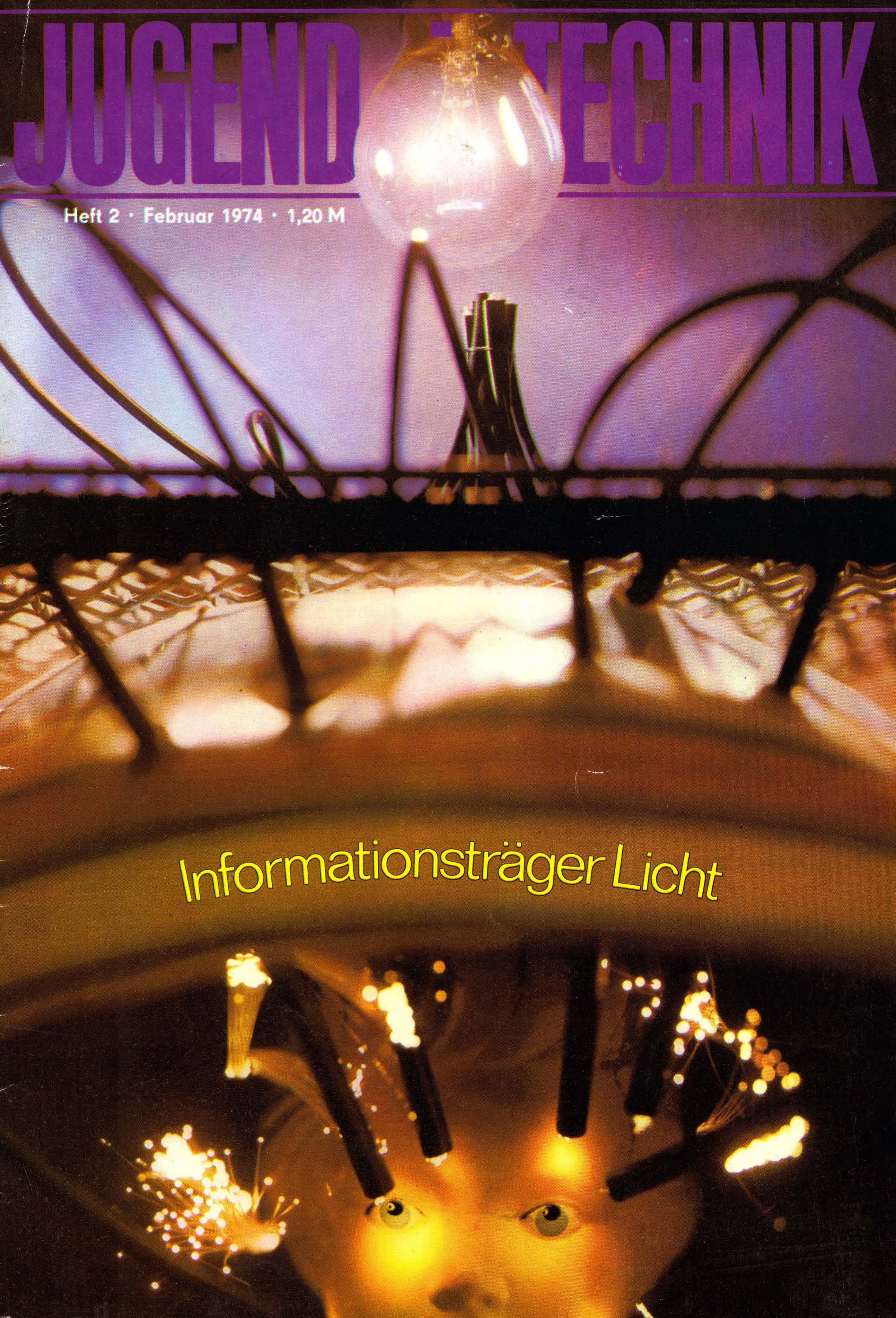

JUGEND TECHNIK
Heft 2 · Februar 1974 · 1,20 M
Informationsträger Licht



Die Betonung des Wesentlichen

Herstellen einer Strichkopie

Als der Advokat Gomberg anno 1694 die Lichtempfindlichkeit von Ochsenknochen entdeckte, die er mit Silbernitrat getränkt hatte, war ihm die fundamentale Bedeutung dieser Entdeckung sicher unvorstellbar. Er erkannte den chemischen Einfluß von Licht auf Substanzen und schuf damit unbewußt die Grundlage zu den von uns heute angewendeten fotografischen Abbildungsmethoden.

Gombergs Ochsenknochen hatten gewiß nicht die Fähigkeit, Grauwerte abzubilden; sie liefen an, wo sie dem Licht ausgesetzt waren, und blieben an den übrigen Stellen unverändert.

In der Zwischenzeit entwickelte sich aus dieser Entdeckung die moderne Fotografie mit all ihren Möglichkeiten der Umsetzung in detaillierteste Halbtöne. Dennoch gibt es Motive, bei denen eine Abstraktion auf wenige Grauwerte, ja, auf reines Schwarzweiß die Bildaussage wesentlich steigert.

Motive, die sich zur Abstraktion der Grauwerte eignen, müssen eine starke Bildaussage besitzen und dürfen nicht ausschließlich durch ihre schöne Durchzeichnung wirken. Es muß eine Aussagekraft von dem Motiv ausgehen, die durch die plakative Wirkung einer Schwarzweiß-Umsetzung nur noch gesteigert werden kann. Fotos, die dieser Forderung nicht gerecht werden, sind für eine Umsetzung ungeeignet. Bei der Aufnahme ist auf eine Lichtführung zu achten, die bei der späteren Umsetzung in reines Schwarz und Weiß eine günstige Konturenführung ermöglicht.

Das Herstellen von Schwarzweiß-Umsetzungen ist nicht schwierig. Das Motiv wird so lange umkopiert, bis keine Grautöne mehr auftreten. Auf den einzelnen Zwischenstufen lassen sich manuell mit Retuschefarben und einem feinen Pinsel Korrekturen anbringen. Dabei ist jedoch sehr vorsichtig zu verfahren, um den fotografischen Charakter nicht zu zerstören.

Als Kopiermaterial verwendet man den fototechnischen Film ORWO FU 5 oder ein ähnliches hart arbeitendes Filmmaterial. Legt man keinen großen Wert auf Detailreichtum, kann man auch extrahartes Fotopapier als Kopiermaterial verwenden. Es wird wie Film behandelt und Schicht gegen Schicht kopiert. Eine längere Belichtungszeit muß man in Kauf nehmen. In diesem Fall spricht man von Papiernegativen und -positiven. Endergebnis des Umkopierprozesses muß ein Negativ sein, dem jede Graustufe fehlt. Benutzt man Papier zum Umkopieren, wird das letzte Negativ auf FU 5 kopiert oder von der letzten Positivstufe eine Reproduktion auf steil arbeitendes Aufnahmematerial gemacht.

Während der geschilderte Umkopierprozeß einfach und sehr unkompliziert ist, steht und fällt die ganze Arbeit mit der Herstellung der ersten Kopierstufe, d. h. dem ersten Diapositiv vom Originalnegativ (vgl. Heft 1/74, S. 1). Durch eine Reihe verschiedener Belichtungszeiten legen wir hier schon fest, wo die Grenze zwischen Schwarz und Weiß verlaufen wird, denn die weiteren Kopien dienen im wesentlichen nur der Reduzierung der Halbtöne entlang dieser Grenze.

Das nebenstehende Beispiel zeigt die Schwarzweiß-Umsetzung eines Porträts. Während das Halbtonfoto für sich nicht in Anspruch nehmen kann, ein Meisterwerk zu sein, wirkt die Umsetzung dagegen sehr viel besser. Das ist charakteristisch für Motive, die zielgerichtet für die Weiterverarbeitung in einer Umsetzungstechnik gedacht sind. Durch die Nutzung eines verhältnismäßig kleinen Ausschnittes des Kleinbildnegatives ließen sich die wesentlichen Züge des Gesichtes zusammenfassen. Die fast gleichstarke Verteilung von Schwarz und Weiß auf der Bildfläche bewirkt die Ausgeglichenheit des Bildes, ein Umstand, auf den man bei seinen ersten Versuchen achten sollte.

Angewendet wird dieses Verfahren überall dort, wo es aus technischen Gründen nicht möglich ist, Halbtöne abzubilden. Wir begegnen ihm häufig auf Siebdruckplakaten, in Zeitungen und auf Bucheinbänden, die im Prägedruck entstanden.

Text und Fotos: Klaus Boerger

INHALT

Februar 1974
Heft 2
22. Jahrgang

Redaktionskollegium: Dipl.-Ing. W. Ausborn; Dipl.-Ing. oec. Dr. K. P. Dittmar; Ing. H. Doherr; Dr. oec. W. Haltinner; Dr. agr. G. Holzapfel; Dipl.-Gewl. H. Kroczeck; Dipl.-Journ. W. Kuchenbecker; Dipl.-Ing. oec. M. Kühn, Oberstudienrat E. A. Krüger; Ing. H. Lange; Dipl.-Ing. R. Lange; W. Labahn; Ing. J. Mühlstädt; Ing. K. H. Müller; Dr. G. Nitschke; Ing. R. Schädel; Studienrat Prof. Dr. sc. H. Wolffgramm

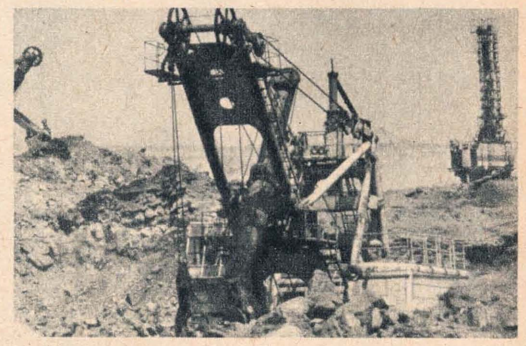
Redaktion: Dipl.-Gewi. Peter Haunschild (Chefredakteur); Ing. Klaus Böhmert (stellv. Chefredakteur und verantw. Redakteur „practic"); Elga Baganz (Redaktionssekretär); Ursula Bergmann; Maria Curter; Dipl.-Journ. Peter Krämer; Ing. Dagmar Lüder; Silvia Stein

Korrespondenz: Regina Bahnemann
Gestaltung: Heinz Jäger
Sekretariat: Gabriele Klein, Maren Lieblg
Sitz der Redaktion: 108 Berlin, Mauerstraße 86/88, Fernsprecher: 22 08 577

Ständige Auslandskorrespondenten: Jürgen Bornemann, Mannheim; Fabien Courtaud, Paris; Maria Ionascu, Bukarest; Ludek Lehký, Prag; Igor Andreew, Moskau; Jozef Sniecinski, Warschau; Nikolay Kaltschev, Sofia; Commander E. P. Young, London

Ständige Nachrichtenquellen: ADN, Berlin; TASS, APN, Moskau; CAF, Warschau; MTI, Budapest; ČTK, Prag; KHF, Essen

„Jugend und Technik" erchelnt monatlich zum Preis von 1,20 Mark
Herausgeber: Zentralrat der FDJ
Verlag Junge Welt: amt. Verlagsdirektor Hardy Sommerfeld
Der Verlag behält sich alle Rechte an den veröffentlichten Artikeln und Bildern vor. Auszüge und Besprechungen nur mit voller Quellenangabe. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Bildvorlagen übernimmt die Redaktion keine Haftung.
Titel: Heinz Jäger; Foto: W. G. Schröter
Zeichnungen: Roland Jäger, Karl Liedtke
Ubersetzungen ins Russische: Sikojev
Druck: Umschlag (140) Druckerei Neues Deutschland; Inhalt (13) Berliner Druckerei. Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1224 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.
Anzeigenannahme: Verlag Junge Welt, 108 Berlin, Mohrentraße 36/37 sowie die DEWAG WERBUNG BERLIN, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28–31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen der DDR
Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5
Redaktionsschluß: 13. Dezember 1973

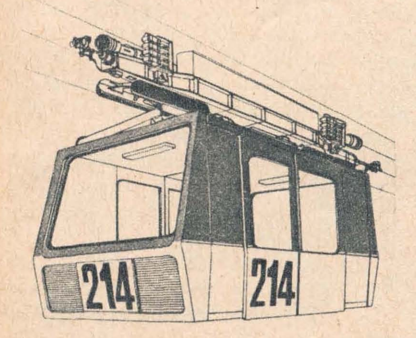


„Die Erde und das Erz"
heißt unser Beitrag auf den Seiten 118 ... 123 über die Stadt Gubkin und die industrielle Erschließung des Kursker Gebietes.

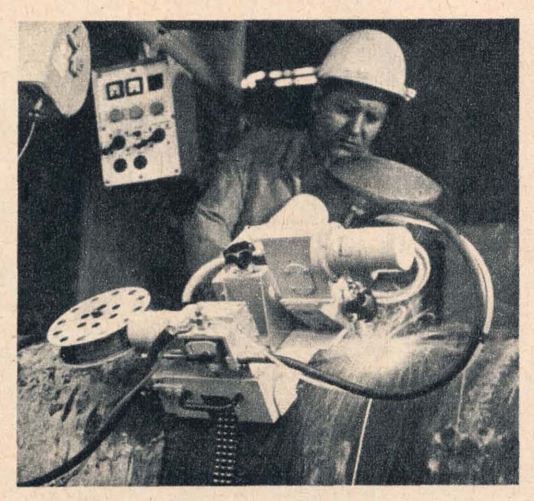
JUGEND + TECHNIK

populärtechnische Zeitschrift

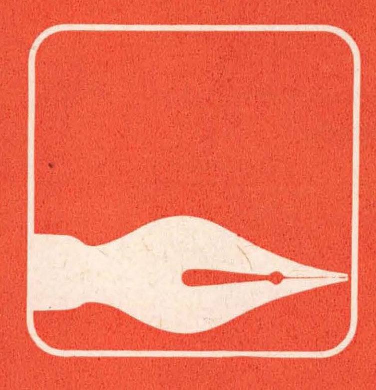




Personentransport auf neuen Wegen?
Überall in der Welt experimentiert man mit nichtkonventionellen Fahrzeugen. Mehr über verschiedene Projekte und ihren Realisierungsstand auf den Seiten 134 ... 139.



Schutzgasschweißen
und seine wichtigsten Arten, WIG- und CO_2-Schweißen, gehören zu den gebräuchlichsten Verfahren der Schweißtechnik. Darüber informiert der erste Beitrag unserer Serie: Schweißverfahren leicht verständlich. Seiten 140 ... 143.
Fotos: ADN-ZB; Werkfoto; Archiv



Mehr über „Kunstkopf-Stereofonie"

Der Beitrag „Der Jugend-forscht-Wettbewerb in der BRD" – „Jugend und Technik", Heft 10/1973, hat mich etwas entrüstet. Nichts gegen politische Beiträge. Der Inhalt hätte besser sein können. Technik, Wissenschaft und Fortschritt gehören zusammen. Warum gehen Sie nicht näher auf die Einzelheiten ein, welche nur mit Bildern angedeutet wurden. Mir scheint, Sie ziehen die Forschungsergebnisse damit ins Lächerliche. Mich interessiert besonders die Entwicklung und Funktion des Kunstkopfes zur Übertragung des mehrdimensionalen Tonraumes, bzw. die kopfbezogene Stereofonie. Ich hatte selbst die Gelegenheit, eine zweistündige kopfbezogene Stereofoniesendung zu hören und war begeistert. Im stillen hoffte ich, dieses Thema und einige Zukunftspläne dazu in Ihrer Zeitschrift zu finden. Unwissenheit Ihrerseits wird kaum der Grund dafür sein. Oder ist alles falsch, was aus der BRD kommt, insbesondere aus dem Heinrich-Hertz-Institut.

Frank de Haas, 925 Mittweida

Auf die technischen Einzelheiten, die durch die Bilder angedeutet werden, wie Sie schreiben, ist im Beitrag „Der Jugend-forscht-Wettbewerb in der BRD" nicht eingegangen worden, weil Anliegen des Beitrages war, ein Bild zu vermitteln über den Charakter des Wettbewerbs sowie über Teilnehmer, Förderer und über die Bedingungen der Sache.

Die Bilder, — es handelte sich um Reproduktionen — sollten dabei nur den Beitrag illustrieren.

Was die „Kunstkopf-Stereofonie" betrifft, so bitten wir um etwas Geduld: In unserem Heft 4/1974 werden wir in einem Beitrag darüber berichten.

Modellbau

Vor längerer Zeit begann ich, mir ein Sperrholz-Modellboot zu bauen. Nun bin ich bald fertig und möchte mein Modell mit einem 1,5-cm³-Kompensationsmotor und Luftschraube antreiben. Dieser Motor ist aber nirgends aufzutreiben. Können Sie mir das Herstellerwerk nennen? Ich wäre Ihnen sehr dankbar dafür.

Hardy Grohmann, Berggießhübel-Zwiesel

Alle Bastler, die uns ähnliche Fragen stellen, möchten wir darauf hinweisen, daß sie sich damit an die Zeitschrift „modellbau heute" wenden sollten (Abb. rechts).
Diese Zeitschrift, die seit Januar 1974 mit neuer Kopfzeile und neuer Titelgestaltung, natürlich in Farbe, erscheint, will die Modellbauer und -sportler anleiten, informieren, sie beraten und ihnen helfen, knifflige Probleme zu lösen. Besonders dankbar werden alle Anhänger dieses schönen und anspruchsvollen Sports sein, wenn Ihnen künftig auf speziellen Seiten in „modellbau heute" technische Tips und handwerkliche Kniffe, die zum Gelingen der ersten Versuche beitragen, vermittelt werden.

Stereo-Tonbandgerät B 100

Die Zeitschrift „Für Dich" brachte im Heft 42/1973 einen Hinweis auf das im ersten Halbjahr 1974 erscheinende Stereo-Tischtonbandgerät B 100 aus der ČSSR. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir dazu die technischen Daten mitteilen könnten.

Klaus Matz, 402 Halle

Das Stereo-Tonbandgerät B 100 wird als Neuheit aus der ČSSR importiert. Leider können wir keine exakte Auskunft geben, wann das Gerät im Handel erhältlich sein wird.
Die technischen Daten lauten:
Spannung: 220 V, 50 Hz



Bandgeschwindigkeit: 9,53 cm/s
Frequenzbereich: 50 Hz ... 15 000 Hz
Dynamik: 45 dB
Spulengröße: 180 mm
Spurlage: Vierspurtechnik international
Ausgangsleistung: 2 × 4 W
Abmessungen: 470 mm × 310 mm × 140 mm
Masse: etwa 7,5 kg

Das Gerät verfügt außerdem über getrennte Höhen- und Tiefenregler, zwei Aussteuerungsinstrumente und getrennte Schieberegler für Aufnahme und Wiedergabe.

Testfahrer für Lkw

Ich lese „Jugend und Technik" erst seit sechs Monaten, sie ist wunderbar.

In kurzen knappen Sätzen werden Neuigkeiten aus der Technik verständlich erläutert.

Ich möchte einen Rat von Euch haben.

Ich interessiere mich für Autos aller Art, besonders aber für Lastkraftwagen. Im Heft 6/1973 habe ich gelesen, daß die Lkw W 50 bei uns getestet werden. Nun möchte ich Euch daraufhin fragen, ob es den Beruf Testfahrer in Ludwigsfelde gibt, welcher Klassenabschluß erforderlich ist und wie der Ausbildungsweg ist.

Stefan Pinaus, 1199 Berlin

Auf diese Frage antwortet der VEB IFA-Automobilwerke Ludwigsfelde folgendes:

„Den Beruf eines Testfahrers gibt es in unserem Betrieb nicht. Die Versuchsfahrten werden von Kollegen durchgeführt, die gute Kraftfahrzeugschlosser oder Kraftfahrzeugmeister sind. Und diese Berufe kann man in nahezu allen Städten erlernen."

Mehr Farbe in „Ju + Te"

Da Sie die Meinung Ihrer Leser kennen sollten, habe ich mich entschlossen, Ihnen diese mitzuteilen.

Im allgemeinen halte ich „Jugend und Technik" in Aufmachung und Inhalt für interessant und lesenswert.

Zahlreiche wertvolle Anregungen konnte ich der Zeitschrift schon entnehmen und möchte mich hiermit dafür bedanken.

Jedoch, warum geht es nicht immer so farbig wie im Heft 7/1973?

Gunther Immenhoff, 402 Halle

Kühne Zukunftsprojekte und andere technische Informationen sind in der Zeitschrift reichlich vorhanden. „Ju + Te" bringt, wie der Titel schon sagt Beiträge, die eine Verbindung zwischen der Jugend und der Technik darstellen. Bester Beweis dafür ist die Beitragsfolge „Spur der Schrippen" gewesen.

Mehr Farbe im Heft, wie zum Beispiel in „Jugend und Technik" Heft 7/1973 wäre allerdings wünschenswert.

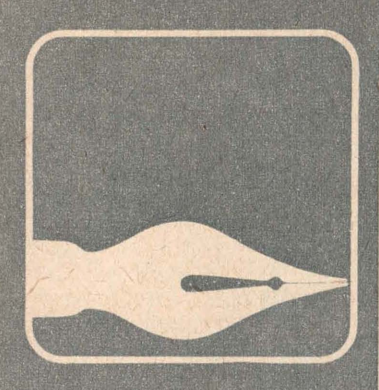
Ralf-Peter Schüler,
6312 Langenwiesen

Diese beiden auszugsweise veröffentlichten Briefe stehen stellvertretend für sehr viele. In allen wird der Wunsch nach mehr Farbe geäußert.

Die Redaktion hat sich daraufhin entschlossen, das Heft 9/1974 wieder im Mehrfarbendruck herauszugeben.

Im Messebericht entdeckt

In „Jugend und Technik" Heft 10/1973 wurde im Messebericht die neue 920er Anstellkombination vom VEB Funkwerk Zittau vorgestellt. Da ich vorhabe, mir diese Kombination anzuschaffen, weil die Aufstellung dieser Geräte individuell gestaltet werden kann, bitte ich Euch, mir etwas über die technischen Details mitzuteilen. Weiterhin interessiert mich, wann diese



Geräte im Handel erhältlich sind und wieviel sie kosten.

Wolfgang Kanisch, 1801 Damsdorf

Die im Heft 10/1973 vorgestellte Hi-Fi-Anstellkombination, bestehend aus den Geräten Verstärker „HSV 920", Plattenspieler „Opal 216" und „Tuner 920" wird 1974 in den Fachverkaufsstellen Rundfunk und Fernsehen angeboten.

Der Verstärker „HSV 920" ist volltransistorisiert und mit seinen vier Eingängen (Phono, Tuner, Band, Reserve) universell einsetzbar. Mit getrenntem Höhen- und Tiefenregler, schaltbares Rumpelfilter, Mono- und Dämpfungstaste sind günstige Voraussetzungen für eine Anpassungsfähigkeit gegeben. Das Gerät kostet 750,— M.

Der Plattenspieler „Opal 216" kostet 480,— M und hat folgende technische Daten:
Leistungsaufnahme: 3,3 W
Nenndrehzahl: 33 U/min
Abtastsystem: Magnetisches Stereo-Abtastsystem MS 16 SD
Übertragungsbereich: 20 Hz ... 16 000 Hz
Abmessungen: 418 mm × 336 mm × 165 mm
Masse: 7,3 kg
Eine Plastabdeckhaube schützt auch während der Inbetriebnahme Schallplatte und Plattenspieler vor Staub.

Mit dem Tuner als Baustein wird der Rundfunkempfang auf UKW, Mittel-, Kurz- und Langwelle ermöglicht. Die Wiedergabe erfolgt durch den Anschluß an den Verstärker „HSV 920".

Die optimale Abstimmung der Sender wird durch ein Indikatorinstrument angezeigt. Das Gerät verfügt über eine Ferritantenne für Langwelle und Mittelwelle und kostet 585,— M. Durch die einheitliche Gestaltung der Gehäuse sind die Geräte beliebig anstellbar. Auch die technischen Daten sind aufeinander abgestimmt.

(Ausführliche Informationen dazu wurden bereits im Heft 1/1973, Seiten 84/85, veröffentlicht.)

Briefpartner gesucht

Ich bin Schüler der 9. Klasse, 15 Jahre alt und möchte mit Freunden aus der DDR korrespondieren, um die deutsche Sprache noch besser kennenzulernen.
Alexander Tschernogor, UdSSR, Krasilow, ul. Lenina 119

Ich bin 16 Jahre alt und möchte mit gleichaltrigen Jugendlichen korrespondieren.
Franz Kozilek, Pietroasa Mare 230 a, Lugoi-Timis-Banat, Romania

Ich bin 17 Jahre alt und möchte mit einem Jungen oder Mädchen aus der DDR korrespondieren.
Lupu Mihai, Gr. sc. coop. Constanta, Str. Caraiman 1, Jud. Constanta, Romania

Ich bin 19 Jahre alt, interessiere mich für Technik und Energetik. „Jugend und Technik" lese ich seit drei Jahren, sie hilft mir sehr bei meinem Studium.
Walery Oleinikow, UdSSR, Tichorezk, ul. Menschikowa 63 a, kw. 3

Ich bin 19 Jahre alt und möchte mit einem Jugendlichen korrespondieren, der sich wie ich für Technik (Radio und Auto) interessiert.
Valius Stepanovas, UdSSR, 233 028 Kaunas – 28 Taikos 42 – 28

Um mehr über die DDR zu erfahren, möchte ich gerne mit Jugendlichen aus diesem Land korrespondieren. Ich bin 18 Jahre alt.
Tamiko Sudoh, Irino-cho, Hamamatsu-Shi, Shizuoka-ken, Japan

Ein Institut stellt sich vor

Institut für superharte Werkstoffe Kiew

Von unserem Kollegiumsmitglied Dipl.-Ing. oec. Max Kühn



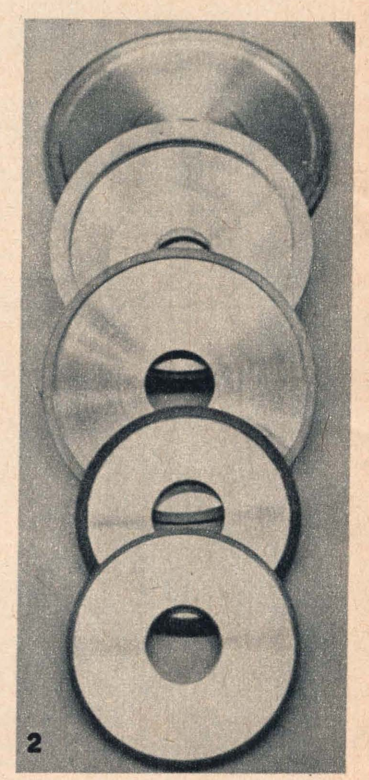
In der Awtosawodskaja Nr. 2 in Kiew befindet sich ein Institut besonderer Art. Es ist weltbekannt durch die industrielle Herstellung synthetischer Diamanten. Aber nicht allein Diamanten stehen auf der Liste der „wunderbaren Werkstoffe“, die für die Volkswirtschaft soviel bedeuten. Darüber informierten mich E. A. Kulikow und A. S. Sokol, Arbeitsgruppenleiter im Institut, die mir die verschiedensten Abteilungen, Ausstellungen und Sammlungen zeigten. Zunächst geleiteten sie mich zum Direktor, Doktor der technischen Wissenschaften Walentin Nikolajewitsch Bakul (Abbildung 1).

Im Vorzimmer gab mir eine Gruppe bulgarischer Spezialisten die Türklinke in die Hand.
Der Direktor nimmt sich Zeit für seine Besucher, antwortet bereitwillig auf alle Fragen, spricht bescheiden über die bedeutenden Erfolge der sowjetischen Wissenschaft und die Technologie zur Herstellung von Hartmetallen und Diamanten und gerät in Fahrt, wenn es um Probleme der Überleitung wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis geht.



1

Hartmetall oder Diamant?
„Man versucht manchmal, Hartmetalle und Diamanten einander entgegenzustellen" meint Bakul, „da man annimmt, daß das Auftauchen der synthetischen Diamanten zu einem Ersatz der Hartmetalle und folglich zu einer Einengung ihrer Anwendungsbereiche führt. Eine solche Annahme entbehrt jeder Grundlage. Jedes von ihnen besitzt seine optimalen Anwendungsgebiete."
Diamanten sind ja bekanntlich härter als das härteste Metall und man kann demzufolge jeden Werkstoff mit ihnen bearbeiten; auch „Hartmetall", das ja eigentlich gar kein Metall ist, sondern eine gesinterte Mischung verschiedener Metallkarbide. Dafür hat Hartmetall gegenüber Diamanten den Vorzug, daß es weitaus temperaturbeständiger ist, an der Werkzeugschneide also unbeschadet Temperaturen von mehreren hundert Grad Celsius auftreten können.
Da fiel im Gespräch das Stichwort „historische Priorität" der Erzeugung synthetischer Diamanten. „Die Frage, wer als erster die Technologie zur Herstellung synthetischer Diamanten erfunden hat, hat bei den sowjetischen Wissenschaftlern nie Zweifel ausgelöst. Völlig mit Recht wiesen schwedische Forscher, die synthetische Diamanten um ein Jahr früher als die USA hergestellt hatten, in ihrem Protest gegen das amerikanische Patent darauf hin, daß die amerikanische Methode nicht originell sei, da 1939, das heißt um 15 Jahre früher, diese Methode von dem sowjetischen Wissenschaftler A. I. Lejpunski beschrieben wurde."
Und als eine kleine Gruppe sowjetischer Wissenschaftler unter Leitung von Bakul an die praktische Lösung des technologischen Problems ging, vertrauten sie auf die wissenschaftlichen Berechnungen Lejpunskis. Dieser hatte bereits vor Jahrzehnten theoretisch die drei Hauptbedingungen exakt beschrieben: hoher Druck, hohe Temperatur und die Anwesenheit von Eisen. Im Oktober 1961 überbrachten die Wissenschaftler die ersten industriell gefertigten synthetischen Diamanten dem XXII. Parteitag der KPdSU als Geschenk: eine Masse von 2000 Karat bzw. 400 g.
Im Jahre 1961 erfolgte auf der Grundlage des damaligen Zentralen Konstruktions- und technologischen Büros für Hartmetall- und Diamantwerkzeuge der Aufbau des heutigen Instituts, zu dem Forschungslaboratorien und -abteilungen, ein spezielles Konstruktionsbüro und ein Versuchsbetrieb gehören. Im Versuchsbetrieb werden aus den synthetischen Diamanten etwa 2000 verschiedene Werkzeuge (für die Bearbeitung mittels Schleifen, Sägen, Honen, Feilen, Glätten usw.) sowie Pulver und Pasten hergestellt. Der Diamantgehalt in einem Werkzeug liegt im Bereich von 0,1 k . . . 7000 k (1 k = 1 Karat = 0,2 g).
Im Demonstrationssaal sah ich eine Diamantscheibe mit 52 k Diamant, die die gleiche Bearbeitungsleistung bringt wie 450 kg herkömmlicher Schleifscheiben. Einen Ausschnitt aus diesem Produktions- und Lieferprogramm konnte man während der Tage der sowjetischen Wissenschaft und Technik in Berlin sehen (Abb. 2 u. S. 103). Die



2

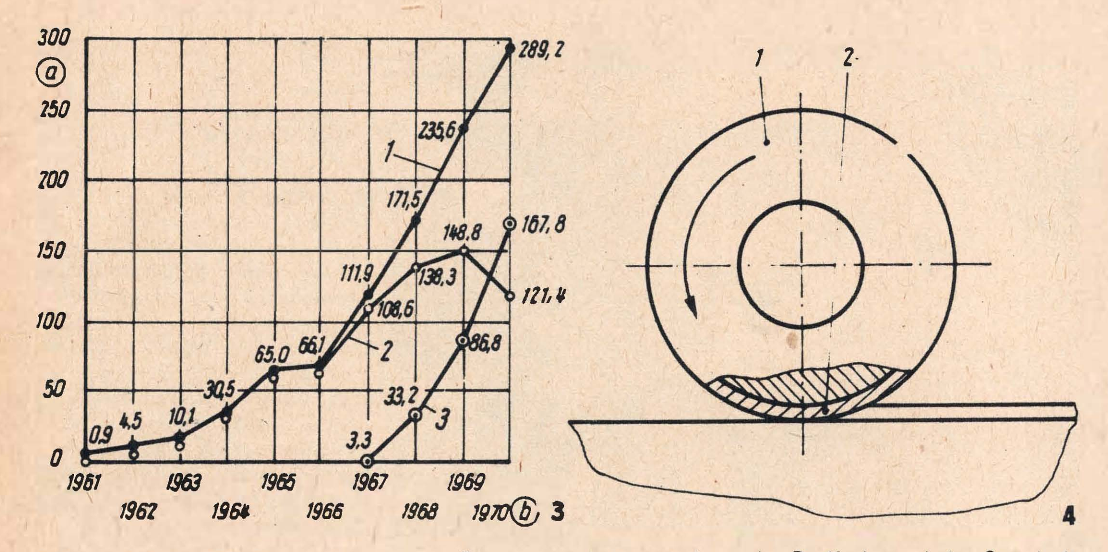


Abb. auf Seite 103 Trennscheiben, ein Steinfräser und Bohrer für das Bearbeiten von natürlichen und künstlichen Baustoffen (ausgestellt zu den Tagen der sowjetischen Wissenschaft und Technik in der DDR)
1 Gesprächspartner im Institut für superharte Werkstoffe des Staatlichen Plankomitees der Ukrainischen SSR in Kiew (v. l. n. r.): E. A. Kulikow, Doktor der technischen Wissenschaften, W. N. Bakul, Institutsdirektor, I. N. Manshula, A. A. Sokol
2 Schleifscheiben für die Metallbearbeitung. Der dunklere Scheibenrand ist die mit Diamanten besetzte Schicht.
3 Dynamik der Veränderung der Bohrmeter mit Diamantbohrmeißeln und Meißeln aus Slawutitsch in der UdSSR in den Jahren 1961–1970:
1 – Gesamtbohrleistung; 2 – Gesamtbohrungen mit Diamantbohrmeißeln; 3 – Gesamtbohrungen mit Bohrmeißeln aus Slawutitsch; a – Gesamtbohrleistung, 1000 m; b – Jahre
4 Schema des Diamantglättens ebener Flächen mit einer diamanttragenden Schicht: 1 – Rolle; 2 – diamanttragende Schicht

enge Zusammenarbeit zwischen Forschung, Produktion und Anwendung bildet die Grundlage dafür, daß die Herstellung und Anwendung von Diamanten in der sowjetischen Industrie jährlich um 40 bis 45 Prozent wächst. In den entwickelten kapitalistischen Ländern sind es nur 10 bis 12 Prozent.

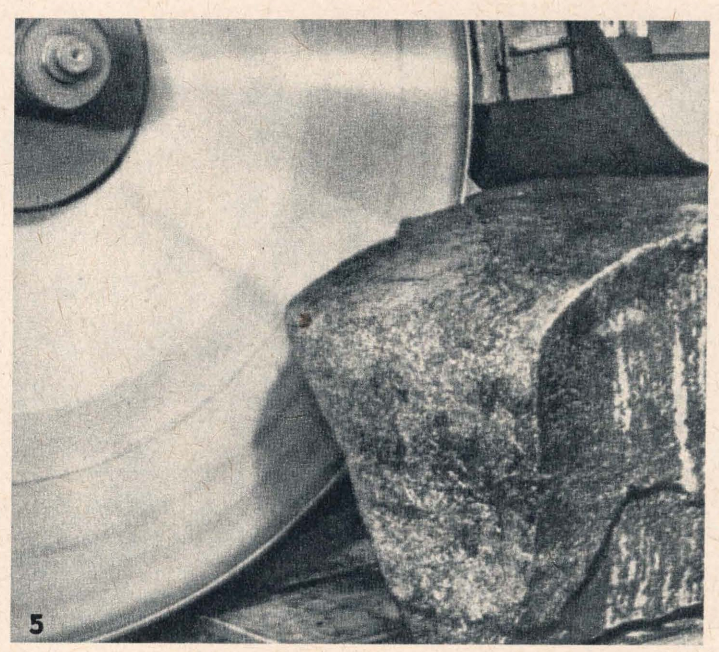
Forscher, Organisator, Ökonom

Als ich Prof. Bakul die Frage nach der Organisation der Überleitung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse stellte, lachte er, denn jetzt kam er in sein Element. „Das Institut unterhält ständige schöpferische Kontakte zu über 8000 Betrieben der Sowjetunion. Es kennt die Bedürfnisse der Praxis. Ich gehe davon aus, daß in einem industriell entwickelten Land etwa eine Produktion von 2000 k Diamanten je 1 Mill. t verarbeiteten Stahls gebraucht werden."

Bakul sieht in den Hartmetallen und Diamanten, wie schon gesagt, keine Konkurrenten, sondern sich gegenseitig ergänzende Konstruktionswerkstoffe. So haben gemeinsame Arbeiten des Instituts für superharte Werkstoffe und des Gorkier Automobilwerks zum Austausch der Stahlschmelzfräser durch solche aus Hartmetall für das Schneiden von Zahnrädern des Moduls 2,6 mm eine Produktionssteigerung auf das Dreifache und eine Standzeitvergrößerung des Werkzeuges auf das Zehnfache ermöglicht. Die physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Diamanten als Schleifmaterial gewährleisten eine hohe Produktivität der Hartmetallbearbeitung bei einer geringeren Schleiftemperatur. Die Güte der Schneiden wird beim Diamantschleifen verbessert. So bringt die Anwendung des Diamanthonens am Bremszylindergehäuse für den Kraftwagen GAS-51 eine Senkung des Arbeitsaufwandes je Werkstück um 30 Prozent und eine bedeutende Erhöhung der Oberflächengüte. Germaniumplättchen wurden mit Diamantwerkzeugen statt in 4 h in 20 s bearbeitet.

Superhart und härter

Im Institut laufen intensive Untersuchungen, um die superharten Werkstoffe zu vervollkommnen und weiterzuentwickeln. Sie sollen noch härter, sprich fester, werden. Höchste Anerkennung verdient der Kubonit, (ein Bornitrid mit kubischem Raumgitter), der den Diamanten in der Hitzebeständigkeit übertrifft. Ein anderer neuer superharter Werkstoff trägt den alten Namen des Flusses Dnjepr, Slawutitsch. Verschleißfest wie Diamant, besitzt er eine höhere Festigkeit und den Vorzug, daß man aus ihm Schneidelemente beliebiger Form und



5 Schneiden von Granitblöcken mittels diamantbesetzter Trennscheibe
Fotos: Böhmert (2); Kühn (1), Werkfoto
Zeichnungen: Institut für superharte Werkstoffe, Kiew

Größe herstellen kann. Bohrmeißel für das Niederbringen von Tiefbohrungen werden damit bestückt. Ein solcher Bohrmeißel ersetzt 30 bis 40 Rollenmeißel und bringt durchschnittlich eine Einsparung von 10 000 Rubel je Bohrung (Abb. 3).
Bornitride und Borkarbide sind also neue Werkstoffe, die in manchen Parametern die Diamanten übertreffen. Trotz ihrer zum Teil industriellen Anwendung steht man aber hier noch am Anfang der Entwicklung und es ist noch vieles zu erwarten. Verständlich ist deshalb auch, daß diese neuen Verbindungen meist nur unter einem Handelsnamen erscheinen.
Wie das Kiewer Institut ständig an der Weiterentwicklung der technologischen Verfahren arbeitet, zeigt das Diamantglätten. Dazu wird eine Rolle benutzt, an deren Arbeitsfläche synthetische Diamantkörper in einem bestimmten Bindemittel haften (Abbildung 4). Es wurde festgestellt, daß bei der Reibung einer solchen Rolle auf Metallen sich der Reibungskoeffizient und die Verschleißfestigkeit den Kennwerten eines Diamantkristalls nähern. So liegt z. B. bei der Reibung einer Diamantrolle auf Bronze mit einem Druck von 50 kp/cm^2 der Verschleiß nach 1000 km Gleitweg unter 1 mg, gehärtete Stahlrollen nutzen sich unter gleichen Bedingungen um 260 mg ab. Das Glätten mit einer Diamantschicht ist dem mit einem schneller verschleißenden Einzeldiamanten überlegen, weil das Neuschleifen der einzelnen Diamanten teuer ist und das Verfahren außerdem relativ große Diamanten erfordert.

Ökonomie groß geschrieben

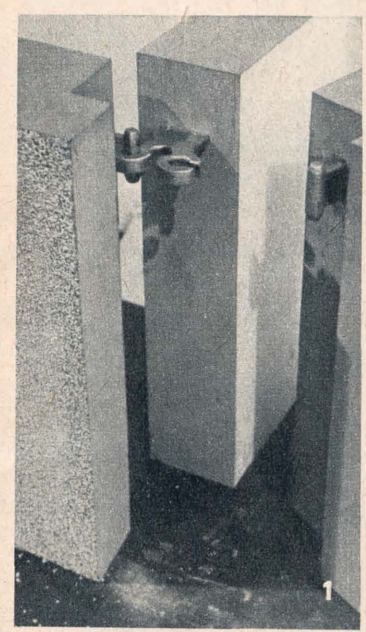
Im Institut gibt es ein Laboratorium für technisch-ökonomische Untersuchungen. Es finden monatlich zwei bis drei Seminare statt. Ihr Ziel ist es, die fortgeschrittenen Erfahrungen zu verbreiten und das Anwendungsgebiet der synthetischen superharten Werkstoffe zu erweitern. Es werden Vorlesungen gehalten, die Funktion eines neuen Werkzeugs oder einer neuen Bearbeitungsmaschine wird den Teilnehmern vorgeführt; das sind Arbeiter, Ingenieure, verantwortliche Leiter aus Ministerien und anderen Dienststellen, kurz: solche Vertreter der Praxis, von denen die schnelle Einführung der neuen Technik abhängt.
Es wurden bisher 357 Seminare in den eigens dafür im Institut geschaffenen Hörsälen und Vorführungsräumen durchgeführt. Damit wurden über 20 000 Mitarbeiter aus 6000 Betrieben erfaßt. Daneben finden zwei- bis dreiwöchige Lehrgänge an einer Spezialschule für fortgeschrittene Methoden statt, in denen Arbeiter und Instrukteure für die Diamantbearbeitung aus- und weitergebildet werden.

Eine Utopie wurde wahr

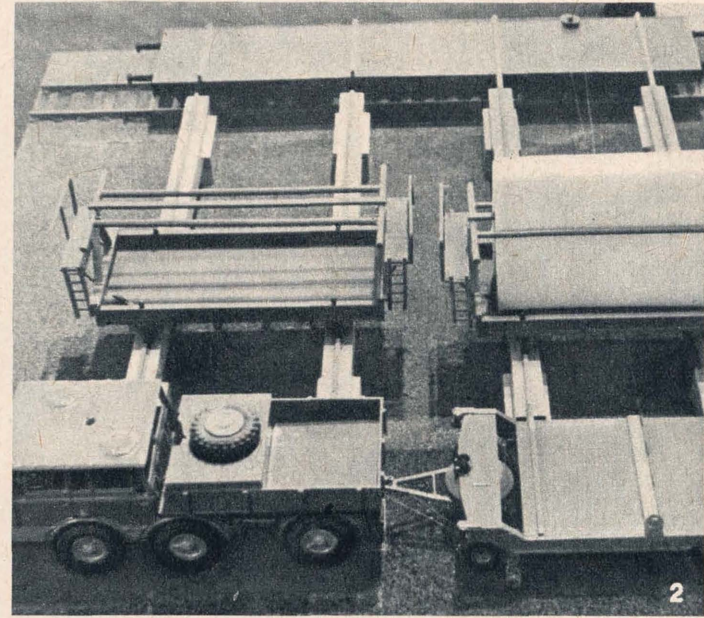
Die Visitenkarte des Instituts für superharte Werkstoffe sind die wissenschaftlichen und ökonomischen Erfolge, die man auch so ausdrücken kann: Jeder in die Forschungsarbeit investierte Rubel bringt einen jährlichen Erlös von etwa 8 Rubel. Vom schöpferischen Potential der über 3000 Mitarbeiter zeugen die mehr als 370 Urheberscheine für Erfindungen, die Patente in 15 Ländern, die Goldmedaille der Leipziger Frühjahrsmesse 1968 und nicht zuletzt der Rote Arbeitsbannerorden, den das Institut für seine Verdienste bei der industriellen Produktion synthetischer Diamanten erhalten hat.
„Als das Institut gerade erst gegründet worden war, und wir kaum mehr als ein Dutzend Mitarbeiter hatten", erinnerte sich A. I. Prichna, Stellvertretender Direktor des Instituts, „sprach Walentin Bakul von einer lebendigen Verbindung mit der Industrie, davon, wie man das Neue propagieren soll. Damals hielten wir das alles für sehr phantastisch. Ich habe zwar keine Einwendungen gemacht", hielt es jedoch für eine Utopie."
Daß es Realität wurde, ist dem großen schöpferischen Kollektiv unter Leitung von W. N. Bakul zu verdanken.

Das war die XVI. MMM

Fortsetzung aus Heft 1/74



1

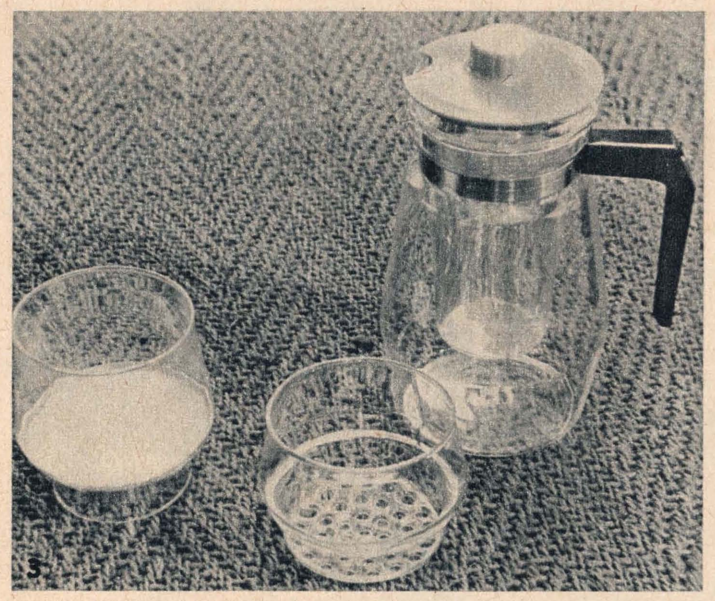


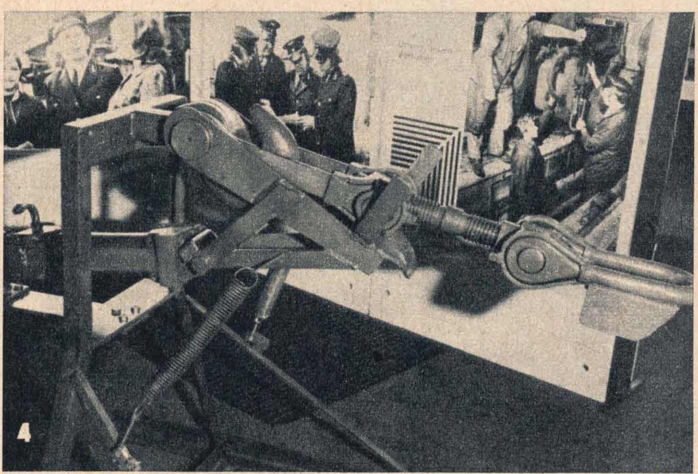
2

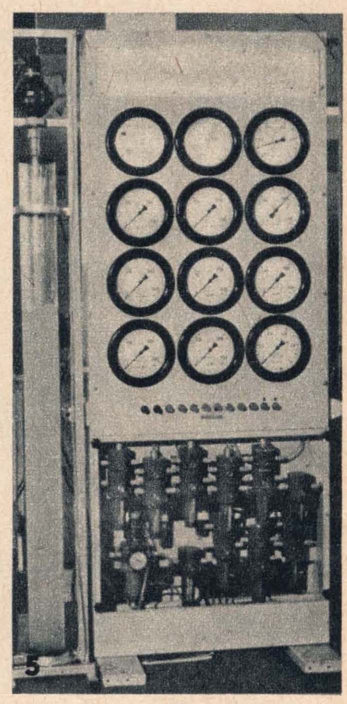
Bauwesen

1 Aus der Städtefreundschaft zwischen Dresden und Leningrad ergaben sich auch für viele Betriebe der Partnerstädte direkte Kontakte, beispielsweise zwischen dem Baukombinat Dresden und dem Häuserbaukombinat Nr. 2 Leningrad. Die Leningrader Bauleute arbeiten seit einigen Jahren im Tafelbau mit einer Steckverbindung, die jetzt von einem jungen Dresdener Baukollektiv für den Einsatz in der WBS 70 projektiert wurde. Die Steckverbindung erspart erhebliche Schweißarbeiten und vereinfacht die Montage, so daß die Anzahl der Kranspiele und damit das Bautempo wesentlich erhöht werden können. Voraussetzung für die Einführung der Steckverbindung, die eine hohe Maßgenauigkeit voraussetzt, sind jedoch entsprechende Veränderungen in der Vorfertigung.

2 Das Wohnungsbaukombinat Suhl stand vor der Aufgabe, den Transport von Betonelementen aus dem Plattenwerk Walldorf bei Meiningen zu einer Großbaustelle bei Ilmenau zu lösen. Die Straßenverhältnisse und der 70 km lange Transportweg schlossen einen Lkw-Transport fast aus. In Zusammenarbeit mit der Reichsbahn (Fahrplanerweiterung, Bereitstellen und Umrüsten von Güterwaggons) wurde das Problem als „gebrochener" Transport (Bahn – Straße) gelöst. Im Klub junger Techniker wurde dafür die „Absetzrampenanlage für Betonelemente in 40-EQ-Paletten" entwickelt. Hervorzuheben ist die technische Lösung des Querabzugverfahrens, die aufwendige Querverschiebebühnen, stationäre Winden und Baukapazität erspart. Die begründete Nutzschwelle für den Einsatz der Anlage beginnt bei 50 km Transportweg. Das Kollektiv wurde







für seine Leistung mit der Artur-Becker-Medaille in Gold ausgezeichnet.

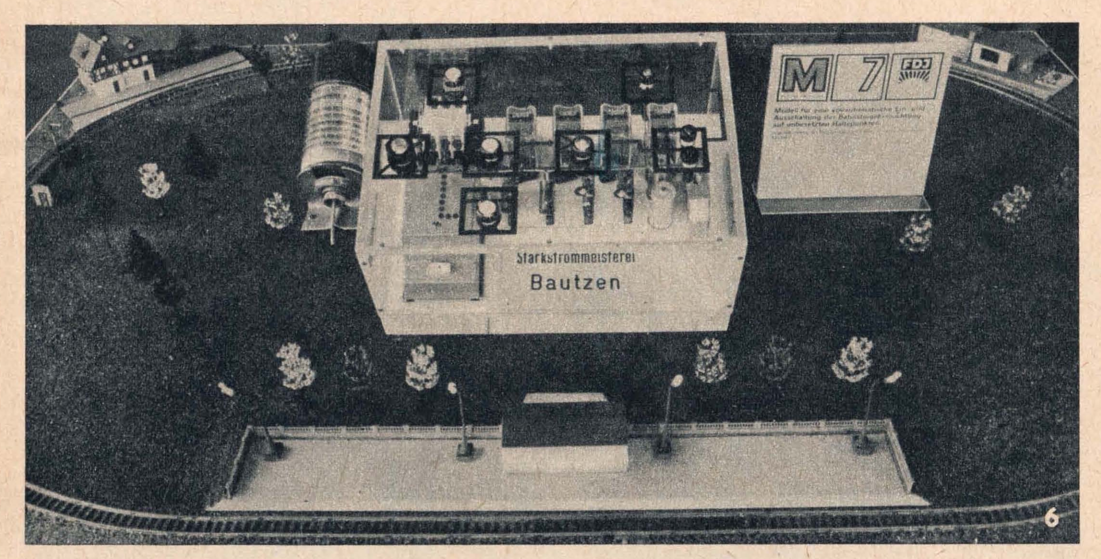
Glas- und Keramikindustrie

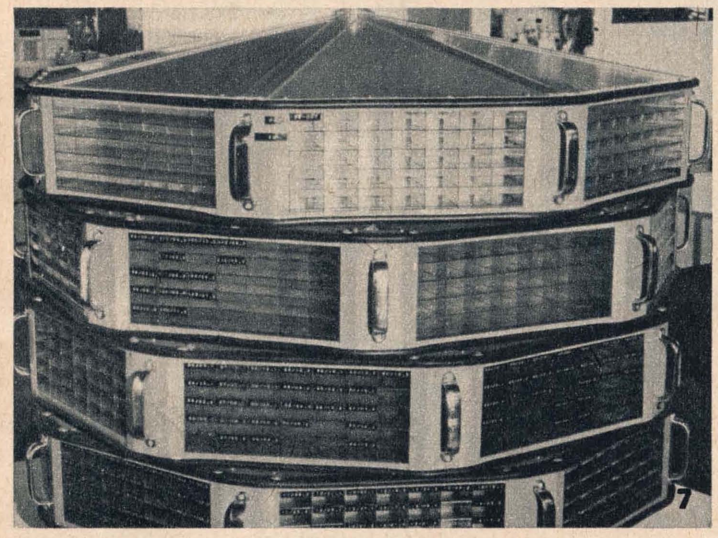
3 Vor einigen Jahren waren Kaffeemaschinen aus Jenaer Glas ein begehrter Haushaltartikel. Auf Grund der aufwendigen manuellen Fertigung mußte die Produktion eingestellt werden. Eine Jugendbrigade des VEB Jenaer Glaswerke Schott & Gen., der 1966 die Chemisch-Technische-Hohlglaslinie (CTM) als Jugendobjekt übergeben wurde, entwickelte auf dieser die „TEKA Universal“: Ein kombiniertes Tee-Kaffee-Gerät aus feuerfestem Glas. Das Geschirr wird kostengünstig hergestellt; es ist bereits im Handel (Preis 27,50 M).

Verkehrswesen

4 Im Zuge der Traktionsumstellung bei der DR müssen auch auf dem Rangierbahnhof Dresden-Friedrichstadt die Dampflokomotiven modernen sowjetischen Diesellokomotiven weichen. Ein Jugendkollektiv des Bahnbetriebwerkes Dresden hat eine elektropneumatisch gesteuerte Rangierkupplung für die Triebfahrzeuge der Baureihe 120 entwickelt. Zum An- und Abkuppeln wird kein zweiter Mann mehr benötigt. 22 Beimänner werden für andere wichtige Arbeiten auf dem Rangierbahnhof frei.

5 Jedes Seeschiff verfügt über verschiedene Tanks für Flüssigkeiten. Es gibt u. a. Tanks für Treiböl, Heizöl und Frischwasser. Wer sich bisher über den Tankinhalt informieren wollte, konnte das entweder per Hand mit dem Peilrohr oder automatisch mit importierten Meßgeräten. Einem Jugendkollektiv des VEB Deutsche Seereederei Rostock ist es in einjähriger Entwicklungsarbeit gelungen, eine

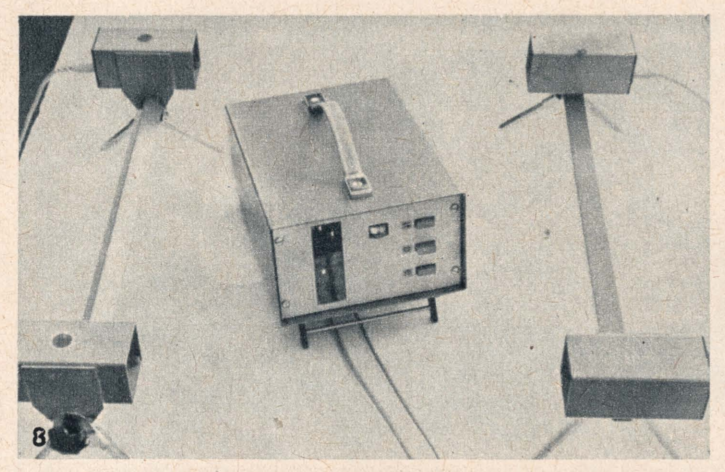


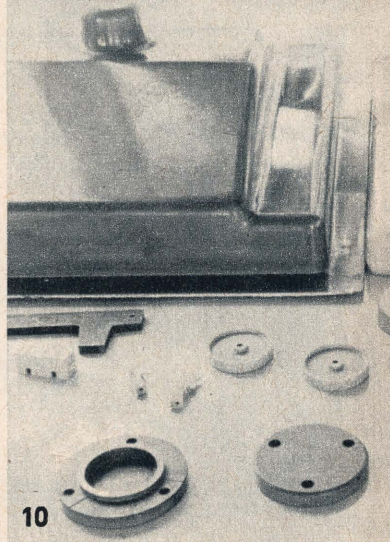


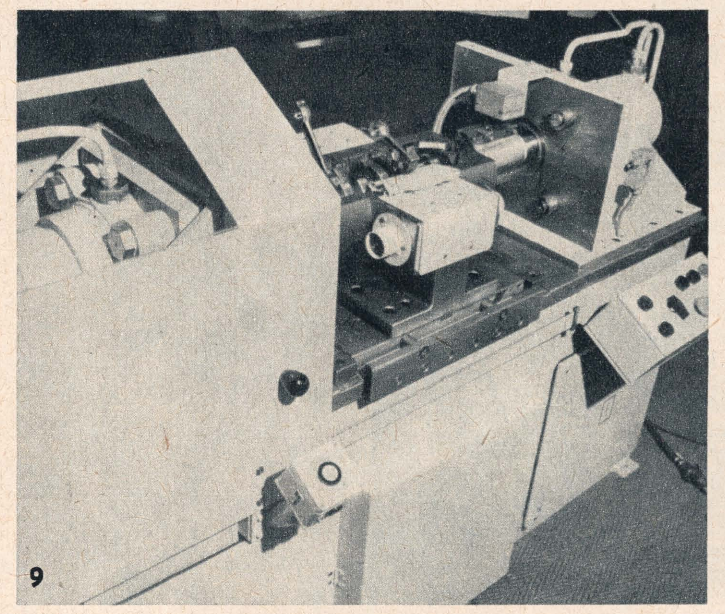
pneumatische Tankinhaltsmeßanlage zu entwickeln, die mit Bauelementen aus der DDR-Produktion arbeitet. Wie uns versichert wurde, könnten auch artähnliche Tanks auf dem Festland mit derartigen Meßanlagen ausgerüstet werden.

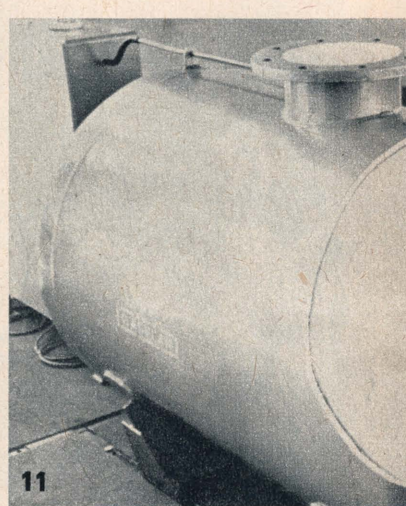
6 In der Vergangenheit konnte man oft beobachten, daß die Bahnsteigbeleuchtung auf unbesetzten Haltepunkten der DR während der Nachtstunden ununterbrochen in Betrieb war. Ein Jugendkollektiv der Starkstrommeisterei Bautzen hat zusammen mit dem 25jährigen Elektromeister Fred Rätze ein Rationalisierungsvorhaben verwirklicht, mit dessen Hilfe eine vollautomatische Ein- und Ausschaltung der Bahnsteigbeleuchtung an unbesetzten Haltepunkten erfolgen kann. Sie besteht aus einem Schaltautomaten und zwei Schienenkontakten und wurde über ein dreiviertel Jahr störungsfrei auf dem Haltepunkt Cölln bei Bautzen erprobt. Darüber hinaus erfolgten während des gesamten MMM-Einsatzes – der schon mit der Betriebs-MMM begann – etwa 30 000 Schaltspiele, das gleicht einem vier- bis fünfjährigen Praxisbetrieb. Alle unbesetzten Bahnsteige können in Zukunft also bedarfsgerecht und energiesparend ausgeleuchtet werden.

7 Ein Dispatcher-Karussell zum Buchen von Wochenend- und Sonderfahrten (Inland) entwickelten zwei Jugendkollektive des Reisebüros der DDR und des RAW „Franz Stenzer" Berlin in Gemeinschaftsarbeit. Mittels Dispatcherkärtchen werden alle Reise- oder Fahrtnummern gespeichert. Mit Hilfe des Dispatcher-Karussells, das für das Reisebüro in Dresden bestimmt ist, geht es schneller und es werden Doppelbuchungen vermieden. Dieses platzsparende und rationell einsetzbare Gerät könnte auch bei der Deutschen Reichsbahn oder für den Thea-









terkartenverkauf genutzt werden.

8 In Gemeinschaftsarbeit zwischen Angehörigen der DVP und dem Klub junger Neuerer des VEB Meßgerätewerk Zwönitz wurde das Geschwindigkeitsmeßgerät V 202 (eine Weiterentwicklung des V 201) gebaut. Das Gerät wurde insofern verbessert, daß u. a. die Meßstrecke auf 0,5 m verkürzt wurde und der wahlweise Anschluß von Lichtschranken oder Druckschläuchen als Geber möglich ist.

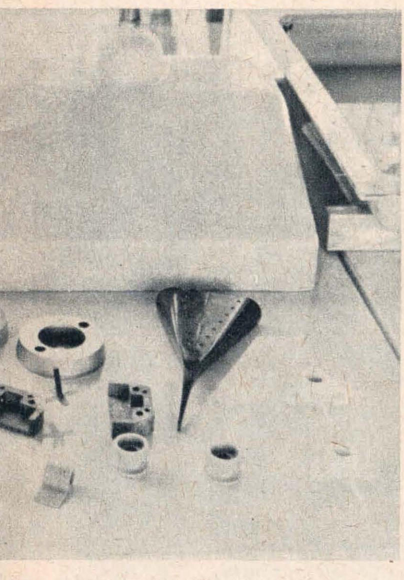
Fahrzeugbau

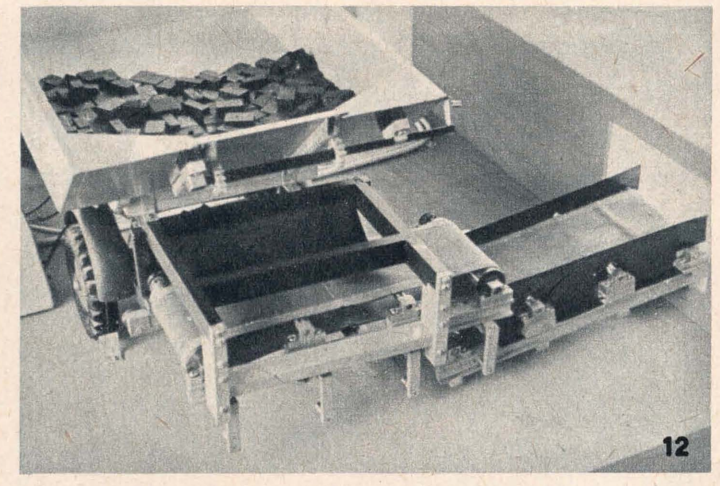
9 Ein Jugendkollektiv des VEB Motorradwerk Zschopau entwikkelte eine Anlage zur Demontage von Wartburg-Kurbelwellen. Um die Kurbelwellen zu regenerieren, müssen sie auseinandergenommen werden. Während man früher immer mit den Händen die Teile auseinanderziehen mußte und damit eine erhöhte Unfallgefahr bestand, übernimmt jetzt das Gerät, hydraulisch betätigt, das Auseinanderdrücken und Zerlegen der Kurbelwelle.

Materialökonomie

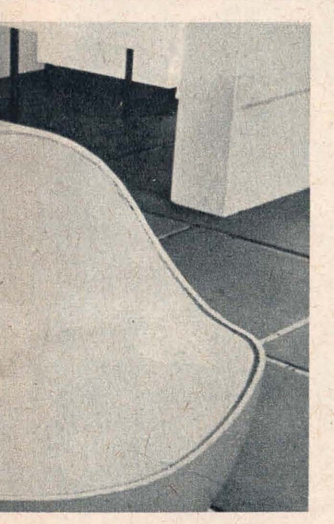
10 Plasteinsatz im Maschinenbau – leicht gesagt, aber wie und wo? Die Freunde des Jugendobjektes „Materialökonomie" im VEB Polygraph Leipzig lösten das Problem grundsätzlich. Sie entwickelten, zusammen mit den VVB TAKRAF und BAUKEMA, einen Plastteilkatalog, für den sich auch andere VVB und Kombinate interessieren sollten. Ausgestellt waren viele Substitutionsbeispiele.

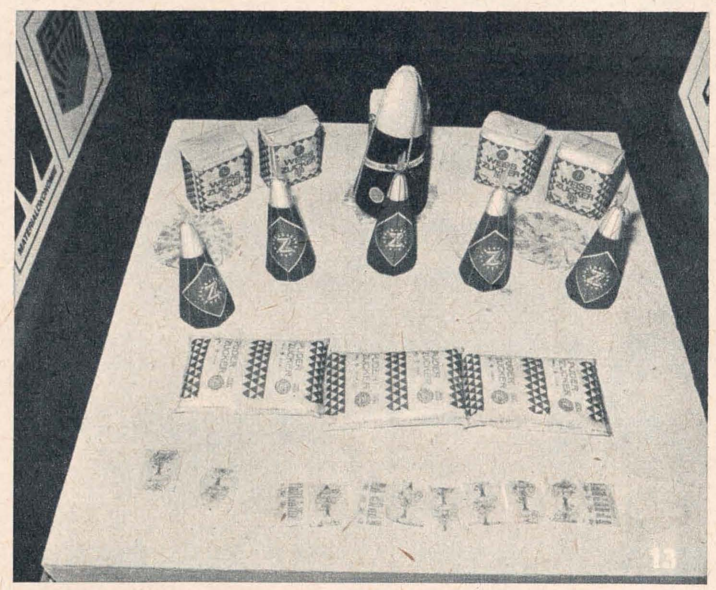
11 Der neu entwickelte Doppelwandbehälter dient der Lagerung aggressiver flüssiger Medien (Erdölprodukte, Vergaserkraftstoff usw.). Er besteht außen aus Stahl und innen aus glasfaserverstärktem Plast. Zwischen Innen- und Außenschale ist ein evakuierter Hohlraum, der ständig mit einer Vakuumpumpenanlage verbunden ist,





12





13

die Undichtheiten des Behälters sofort anzeigt. Vorteile: Einsparung an Stahl, Wegfall der bei Doppel-Stahlwandbehältern notwendigen Innenkonservierung, längere Lebensdauer. Aussteller: Jugendkollektiv des VEB Chemie- und Tankanlagenbau-Kombinat Fürstenwalde.

12 Kippfahrzeuge, die zur Belieferung der Haushalte mit festen Brennstoffen eingesetzt sind, können jetzt mit einem Transportband in Teleskopbauweise ausgerüstet werden. Die Neuerung der Jugendarbeitsgemeinschaft „Bordmechanismen" im VEB Kohlehandel Suhl (BHG Lichte) ermöglicht die direkte Lieferung durch die Kellerluke. Vorteile: teilweise Beseitigung schwerer körperlicher Arbeit, Verkürzung der Entladezeit um die Hälfte, mehr Sauberkeit.

Nahrungsgüterwirtschaft

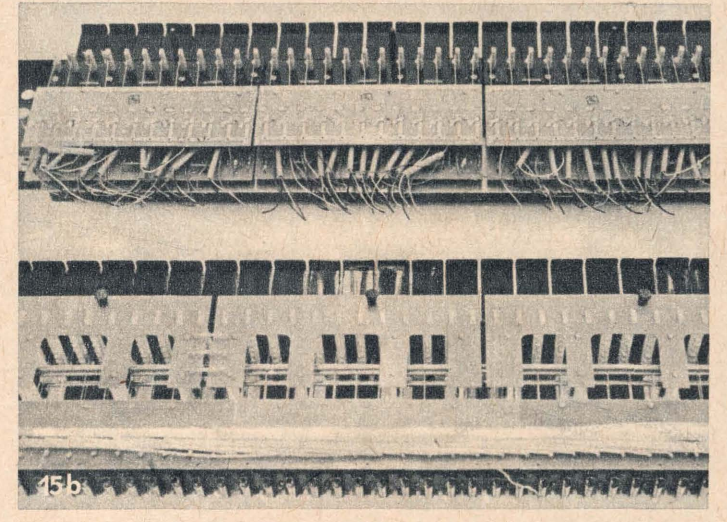
13 Dieser Zucker kommt aus dem VEB Zuckerkombinat „Nordkristall" Güstrow. Ein Jugendneuererkollektiv beschäftigte sich damit, wie die Erträge der Zuckerrüben gesteigert werden können. Auf Versuchsfeldern erprobten sie verschiedene Dünger. Durch die Anwendung von Bor-Kalkammonsalpeter konnten 1972 auf 320 ha an 15 Standorten ein Rübenmehrertrag von 31 dt und ein Blattmehrertrag von 25 dt erzielt werden. Außerdem stieg der Zuckergehalt um 5,14 dt/ha. Diese Methode der Ertragssteigerung können alle LPG, VEG und deren kooperative Einrichtungen anwenden.

Chemie

14 Um in der Landwirtschaft Düngemittel einzusparen und die Ausbringetechnik zu verbessern, ist es erforderlich, anstelle der bisherigen pulver-









förmigen Einnährstoffdünger granulierte Mehrkomponentendünger herzustellen. Das Jugendforschungskollektiv aus dem Düngemittelkombinat VEB Stickstoffwerk Piesteritz entwickelte dafür ein Verfahren.

Die pulverförmigen Ausgangsstoffe werden im bestimmten Nährstoffverhältnis mit einer Flüssigkeit gemischt und auf dem Granulierteller zu festen einheitlichen Granalien geformt.

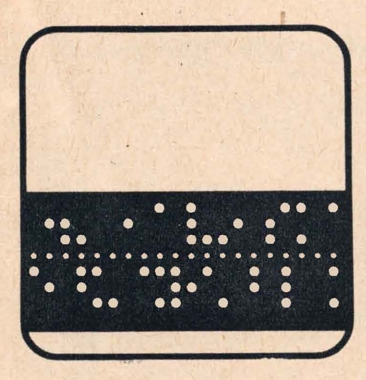
Nach der Trocknung werden sie auf einem Sieb in Nenn-, Über- und Unterkorn getrennt.

Leichtindustrie

15 a u. b Das Anliegen des Jugendkollektivs im VEB Musikelektronik Klingenthal ist es, die technischen Parameter seiner Erzeugnisse zu verbessern. Hier ging es um die Standardisierung des Tastsystems für elektonische Tastelemente. Im Hintergrund der Abb. 15 b ist der alte Tastsatz zu sehen, bei dem alle Tonsignale elektronisch abgetastet wurden. Davor das neuentwickelte standardisierte System mit der mechanischen Tastung. Der Aufbau ist hier wesentlich übersichtlicher; eine Anzahl Bauelemente entfällt ganz. Außerdem tritt eine merkliche Verbesserung der Klangqualität ein. Aussteller und MMM-Besucher überzeugten sich täglich davon (Abb. 15 a).

16 Jugendliche aus dem VEB Textil- und Veredlungsbetrieb Neugersdorf entwickelten eine neue Hauszeltserie „Festival II" mit Überdach. Das Zelt wird in drei Größen angeboten: für 2, 4 und 6 Personen. Die Überdachung besteht aus synthetischem Material und ist wasser- und luftundurchlässig.

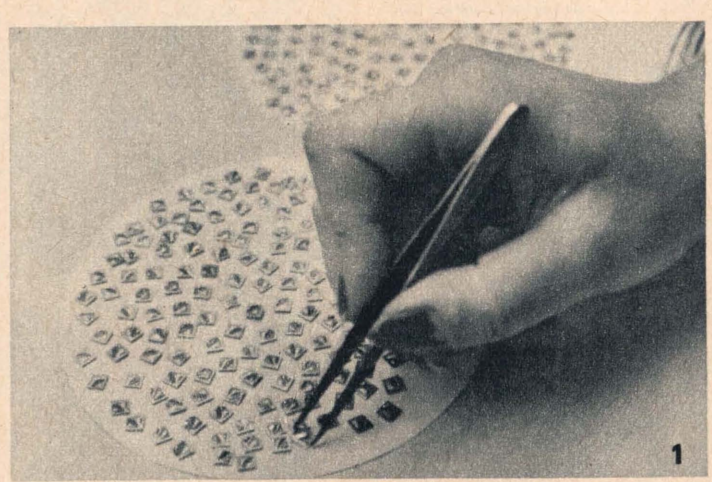
Fotos: Böhmert (10); Hopf (5); JW-Bild/Lenke (1); Prossmann (1)

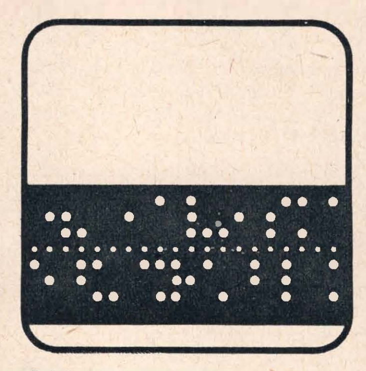


VR Polen

1 Steuerbare Siliziumgleichrichter aus Piaseczno – ein Ergebnis sowjetisch-polnischer Zusammenarbeit. Die Sowjetunion lieferte dem LAMINA-Werk nicht nur die Ausrüstungen, sondern bildete auch die polnischen Werktätigen daran aus. In diesem Jahr werden 600 000 steuerbare Siliziumgleichrichter hergestellt.

2 Die neue Anlage „Nowiny II" im Zementwerk „Nowiny" – mit ihr war es möglich, dem Bauwesen der VR Polen 1973 200 000 t Zement mehr zur Verfügung zu stellen.





ČSSR

3 Ein Auftrag über 13 große Bierbrauereien für die Sowjetunion ist der bedeutendste Exportauftrag des Werkes „Siegreicher Februar" in Hradec Králové im laufenden Fünfjahrplan.

VR Bulgarien

4 „Iztok" wird die sowjetisch-bulgarische Gas-Pipeline genannt. Durch sie strömt der hochwichtige Rohstoff – Erdgas – für Bulgariens Industrie.

VR Ungarn

5 Ungarns größte Untertage-Bauxitgrube „Halimba 3" nahm den Probebetrieb auf. In 350 m Tiefe werden für die eigene Wirtschaft jährlich etwa 800 000 t Bauxit abgebaut.

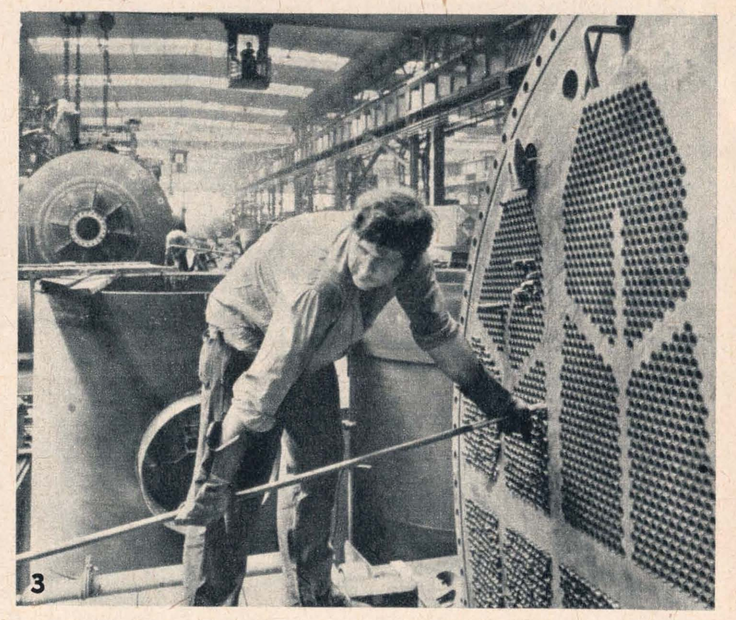
Japan

6 Dieses eigenartige „Pilz"-Fahrzeug für eine Person wurde zum Fahrzeug des 21. Jahrhunderts, hervorgegangen aus einem Honda-Ideen-Wettbewerb, deklariert.

DRV

7 Die vietnamesischen Werktätigen vollbringen beim Wiederaufbau ihrer Heimat große Leistungen. Die Arbeiter der Schiffahrtstransport-Gesellschaft in Haiphong konnten die Reparaturzeit der 2500-t-Schiffe von fünf Monaten auf 45 Tage senken.

Fotos: CAF (2), ČTK (1), BTA (1), MTI (1), VNA (1), PANA (1)

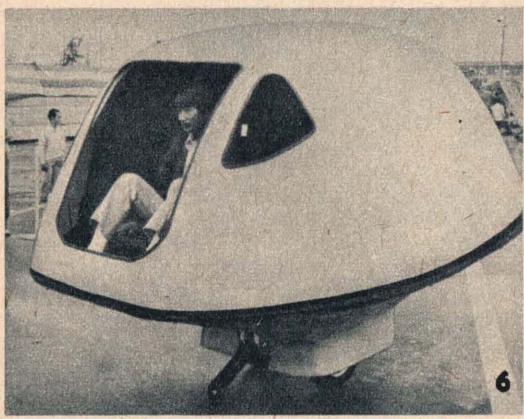


3

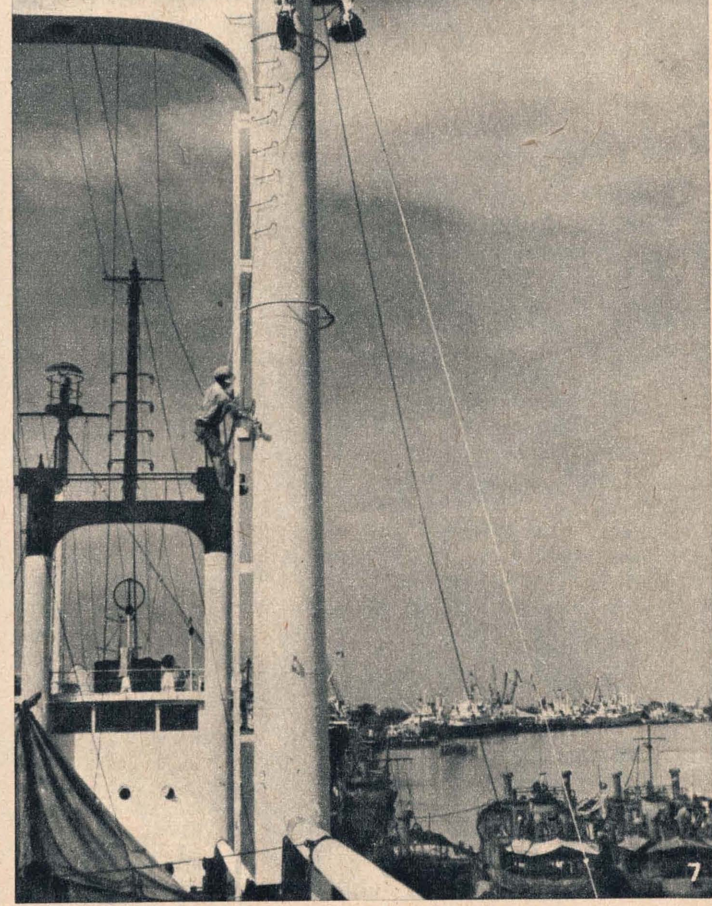


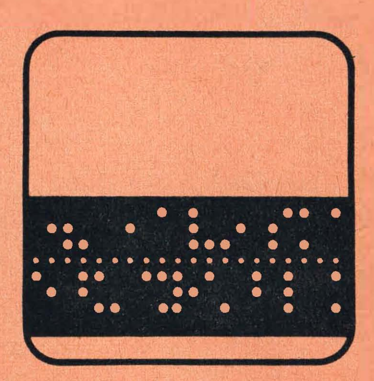
4


5


6




7



Radioaktive Isotope für Schülerversuche

Berlin

Ein Unterrichtsmittelsatz „Radioaktive Präparate" wurde an der Akademie der Wissenschaften der DDR entwickelt. Seit September 1973 können damit an 1000 Schulen Experimente im Physik- und Chemieunterricht durchgeführt werden. Bis 1975 sollen alle Schulen der DDR diesen „Quellensatz" erhalten.

In einem Metall-Plast-Arbeitsbehälter sind vier umschlossene Strahlungsquellen mit verschiedenen Radionukliden (radioaktiv strahlende Substanzen) untergebracht, die völlig ungefährlich zu handhaben sind. Eine mitgelieferte Experimentieranleitung, die in Zusammenarbeit von Kernphysikern, Radiochemikern und Pädagogen entstand, erläutert Lehrern und Schülern die Anwendung dieses neuen Lehrmittels. Die Schüler können bei den Versuchen direkt auf das Wissen aufbauen, das ihnen im polytechnischen Unterricht vermittelt wird. Die Experimente wurden so beschrieben, daß den Schülern die praktische Anwendung der verschiedenen Radionuklide, die – um Verwechslungen zu vermeiden – farblich unterschiedlich gekennzeichnet sind, klar wird. So erlernen sie die Grundlagen der Werkstoffprüfung, der Füllstoffstandsmessung sowie der Dicken- und Dichtenmessung. Mit Hilfe sehr einfacher Geräte können die Schüler unter Anleitung des Lehrers selbst derartige Messungen vornehmen.

Neue Anlage zur Aufbereitung von ölverschmutzten Abwässern

Güstrow

Die erste Anlage, die ölverschmutzte Abwässer landtechnischer Instandsetzungsbetriebe so vollständig reinigt, daß das aufbereitete Wasser wieder für den Produktionsprozeß genutzt bzw. ohne umweltschädigende Wirkung abgeleitet werden kann, arbeitet gegenwärtig im landtechnischen Instandsetzungswerk Güstrow. Die Mitarbeiter des Prüf- und Versuchsbetriebes Charlottenthal nutzten bei der Entwicklung dieses neuen Verfahrens, das äußerst kostengünstig ist, die Erfahrungen ihrer tschechoslowakischen Berufskollegen. Bei dem Verfahren wird im Zwei-Stufen-Prozeß die ölemulgierte Waschflotte physikalisch und chemisch gereinigt. Nachdem die ersten Erfahrungen mit der Musteranlage in Güstrow gesammelt wurden, ist bereits mit dem Aufbau von drei weiteren Anlagen unterschiedlicher Leistung begonnen worden. Ziel ist es, alle größeren landtechnischen Instandsetzungsbetriebe der Republik mit dieser „umweltfreundlichen" Anlage auszurüsten.

Computer in der Antarktis

Leningrad

Ein Rechenzentrum ist in der Beobachtungsstation „Molodjoshnaja" eingerichtet worden. Hier befindet sich der Hauptstützpunkt der sowjetischen Antarktisexpeditionen und das internationale Regionalwetterdienstzentrum auf der südlichen Hemisphäre. Ein Elektronenrechner vom Typ „Minsk-32" wertet die Arbeitsergebnisse der sowjetischen Polarforscher aus. Er bearbeitet Informationen über das Wetter und das Klima der Antarktis sowie über ihre Eisdecke und die angrenzenden Meere. Durch die Einführung der modernen Rechentechnik soll die Präzision der meteorologischen Angaben erhöht werden. Sie dienen besonders der Luft- und Meeresnavigation. Außerdem ermöglicht es dieses Rechenzentrum, die wissenschaftlichen Daten sowjetischer Expeditionen unmittelbar in der Antarktis auszuwerten.

Automat für die Gießereiproduktion

Dnepropetrowsk

Eine Anlage, die die Hauptarbeitsgänge der Formenherstellung in der Gießereiproduktion vollautomatisiert, ist in Pawlograd (Ukraine) entwickelt worden. Das Aggregat arbeitet auf der Grundlage flüssiger selbsthärtender Gemische. Sie werden nach einer Technologie hergestellt, die sowjetische Fachleute als erste in der Welt ausgearbeitet haben. Die festen und flüssigen Komponenten des Ausgangsrohstoffes werden mit Hilfe elektronischer Geräte transportiert und gemischt. Der Automat, der von nur einem Ingenieur bedient wird, produziert stündlich mehr als 30 t der benötigten Gemische.

Erfolgreiche Herzoperationen an Neugeborenen

Moskau

Erfolgreiche Herzoperationen an Neugeborenen, die manchmal nur einige Stunden alt waren, nahmen sowjetische Chirurgen in Moskau, Leningrad, Riga, Gorki, Nowosibirsk und Alma-Ata vor.

Nach Meinung sowjetischer Chirurgen ist die Mehrzahl angeborener Herzfehler bei Kindern operativ zu beseitigen. Im Resultat dieser Eingriffe konnte in den letzten Jahren die Sterblichkeit von Kindern, die an solchen Erkrankungen litten, ganz bedeutend gesenkt werden. Die Kunst der Chirurgen allein konnte diese Probleme jedoch nicht lösen. Es wurden spezielle technische Ausrüstungen geschaffen, darunter Geräte für die künstliche Blutzirkulation, Sauerstoffzelte und Beatmungsgeräte.

Polnische Transportflotte mit Containern, Großfrachtern und Barkenträgern

Gdansk

Neue Schiffstypen werden vom Meeresinstitut in Gdansk für die polnische Transportflotte vorgeschlagen. So ist vorgesehen, im Laufe der nächsten Jahre die Stückgutfrachter völlig durch Container und Semicontainer zu ersetzen. Der Einsatz sogenannter Katamarane für den Transport von Container-Lastwagen, einzelnen Containern, von Personenkraftwagen und Passagieren soll bedeutend verstärkt werden.

Auch in der Ostsee sollen Großfrachter eingesetzt werden, für die jedoch bestimmte „Kombinationen" erwogen werden, da die relativ flachen dänischen Meerengen den Einsatz von 280 000-Tonnen-Schiffen nicht erlauben. Kohle-Tank-Schiffe mit einer solchen Tragfähigkeit sollen nur zur Hälfte mit Kohle befrachtet werden. Wenn sie die Ostsee passiert haben, werden die Laderäume von selbstentladenden Massengutfrachtern aufgefüllt. Auf dem Rückweg wird ähnlich verfahren.

Für die Transportflotte, die die Häfen von Entwicklungsländern anläuft, wird die VR Polen sogenannte Barkenträger einsetzen. Diese Schiffe haben im Querschnitt die Form eines Docks mit drei Ladedecks. Ein solches Schiff wird 18 Barken von je 50 Meter Länge transportieren können, die den Erfordernissen der Binnenschiffahrt angepaßt sind. Be- und entladen werden die Barkenträger auf denkbar einfache Art: Das Schiff wird bis auf die jeweils erforderliche Deckhöhe abgesenkt, und die Barken verlassen bzw. „befahren" das Trägerschiff, dessen Liegezeiten durch diese Methode bedeutend verkürzt werden.

Zyklone und Orkane treffen Kuba nicht mehr unvorbereitet

Havanna

Eine meteorologische Station ist mit Unterstützung einer internationalen Expertengruppe, darunter auch Spezialisten aus der UdSSR, in der kubanischen Provinz Pinar-del-Rio errichtet worden. Der Aktionsradius dieser Station beträgt etwa 500 Kilometer.

Auf Kuba soll ein ganzes Netz von Wetterstationen errichtet werden, durch die eine Beobachtung und relativ langfristige Ankündigung der häufig auftretenden Orkane und Zyklone möglich wird. Dadurch können Menschen rechtzeitig aus den gefährdeten Gebieten evakuiert und wirksame Maßnahmen zum Schutz von Tieren und landwirtschaftlichen Kulturen getroffen werden.

Neue Stahlsäge mit hoher Leistung

Göteborg

Ein neuer Typ einer Säge zum Kaltschneiden von Stahl ist von Göteborger Ingenieuren entwickelt worden. Die Säge hat zementierte Hartmetallschneiden und führt 400 bis 1000 Schnitte in acht Stunden aus. Der Maximal-Schnitt beträgt 180 Millimeter.

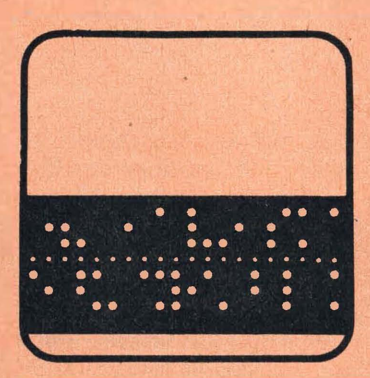
Mit der Säge können Stähle mit einer Härte von 45 HRc bearbeitet werden.

Tausende Vögel in Gefahr

Sevilla

Das Massensterben von Vögeln und Wassergeflügel im Naturschutzgebiet von Coto Donana am Fluß Guadalquivir in Spanien ist von einer Expertenkommission untersucht worden. Zu Beginn des Jahres 1973 waren in dem Naturschutzgebiet über 50 000 Zugvögel umgekommen, da die seichten Gewässer des Gebietes durch die Abwässer der Stadt Sevilla, die ungeklärt in den Fluß Guadalquivir geleitet wurden, verseucht worden waren.

Auch Unkraut- und Schädlingsbekämpfungsmittel, die in der Nähe des Naturschutzgebietes auf den Feldern versprüht wurden, hatten Einfluß auf das Vogelsterben.



Synthetische Faser mit neuartigen Eigenschaften

London

Eine synthetische Faser, die eine statische Aufladung der daraus produzierten Kleidung verhindert und darüber hinaus elektrischen Strom leiten kann, wurde von einer britischen Firma entwickelt, die Faser erhält ihre neuartigen Eigenschaften durch die Imprägnierung ihrer Oberfläche mit Kohlepartikeln, nachdem die Faser gesponnen wurde. Sie wird als epitropische Faser bezeichnet.

Kleidung, die aus der neuen Faser hergestellt wurde, zeigt nicht mehr die für eine Aufladung mit statischer Elektrizität typische Funkenbildung. Dadurch können auch Gefahren vermieden werden, die bisher durch diese Funkenbildung entstanden. Auch für Haltetaue bei Öltankern kann die Faser zur Erhöhung der Sicherheit verwendet werden.

Papierstreifen legen Boden trocken

Amsterdam

Eine originelle Methode der Austrocknung von sehr nassem Boden ist in Holland mit großem Erfolg ausprobiert worden.

Anstatt den Boden mit energieaufwendigen Pumpenanlagen zu entwässern, werden in einem Abstand von 300 mm poröse Papierstreifen in den Boden eingesteckt. Durch die Kapillarwirkung der Papierstreifen wird das Wasser aus dem Boden herausgesaugt und weiter durch Verdunstung in die Atmosphäre abgeführt.

DIE ERDE UND DAS ERZ

Es hat den Anschein, als hängen wir bewegungslos über der Erde, allen Gesetzen der Schwerkraft zum Trotz. Nur langsam wechseln die Luftbildlandschaften unter den Tragflächen der IL 62. Und dabei fliegen wir mit einem Tempo von einigen hundert Kilometern in Richtung Osten, der aufgehenden Sonne entgegen nach Moskau. Unter uns die Erde und irgendwo weit über uns die Bahnen der Raumsonden und Sputniks. Während sie immer weiter in den Kosmos vordringen, lüften sie auch den Schleier vieler Geheimnisse unseres Planeten.



Vielleicht beweisen sie schon bald die kühne Hypothese von Leninpreisträger Michail Kalganow, einem international anerkannten Fachmann, der die Reichtümer unseres Planeten erforscht. Kürzlich versetzte er Träumer und ernste Wissenschaftler, Geologen und Metallurgen in helle Aufregung. Er meint, daß die Eisenerzvorkommen unserer Erde nur scheinbar völlig regellos verteilt sind, in Wirklichkeit umgeben sie unseren Planeten wie drei eiserne Gürtel. Die „Schnalle" dieses erzenen Ringes bildet das Russische Eisenerzbecken um Kursk, wo ein Drittel der Weltvorräte lagern. Auch wenn noch nicht in allen von Kalganow bezeichneten Gebieten Erz gefunden wurde, so lassen doch Magnetabweichungen auf gewaltige Lagerstätten unter den Ozeanen und kilometerdickem Deckgebirge schließen.

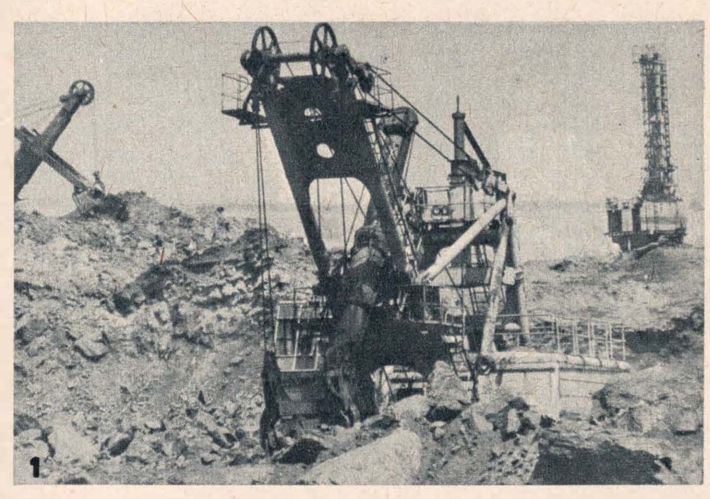
Der dritte Magnetpol

Bei Belgorod entdeckte der russische Astronom Inochodzew 1779 eine ungewähnlich starke Anomalie des Erdmagnetismus und schlußfolgerte daraus auf große Eisenerzvorkommen. Diese Tatsache fand in Petersburg bei den Geologen weit weniger Interesse, als saisonbedingte Modefragen. Nur Scharlatane und weissagende Frauen nutzten das Belgoroder Phänomen als Beweis ihrer „magnetischen" Kräfte, denn ihre Nadeln und Pendel schlugen munter aus. Kurz vor der Wende zum 20. Jahrhundert stieß der Moskauer Universitätsprofessor Ernest Leist auf die vergilbten Aufzeichnungen Inochodzews und begann mit der systematischen Erforschung der Kursker Magnetanomalie. Ganze 20 000 Rubel machte die Gouvernementskasse für diese Arbeiten locker. Dennoch, 1898 wurde in Kotschetowka die erste Versuchsbohrung niedergebracht. Im Gefolge der Wissenschaftler kamen die Bodenspekulanten und Händler, die Abenteurer und Bärsenmakler, die Agenten der Grubenbesitzer von Kriwoi Rog, und das gottverlassene Nest Kotschetowka wurde zu einem „russischen Klondike".



Jahresförderung:

1960	3 Mill. t
1965	12 Mill. t
1972	20 Mill. t
1975 (Plan)	40 Mill. t
1980 (Plan)	105 Mill. t
2000 (Schätzung)	300 Mill. t



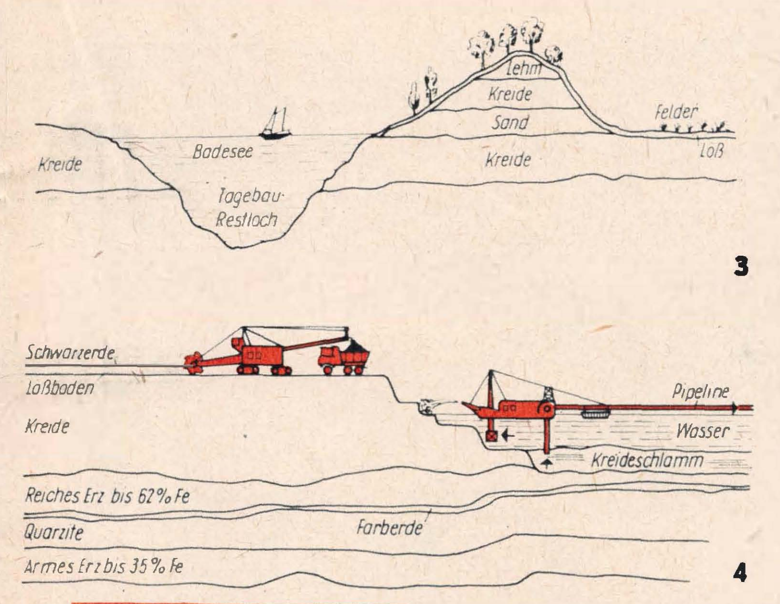
1 1970, zum 100. Geburtstag Lenins, wurde im Kursker Becken die 100millionste Tonne Erz gefördert
2 Alexej Malygin, „Held der sozialistischen Arbeit", der mit seinen Händen das erste Kursker Erz förderte
3 Schnitt durch ein Rekultivierungsgelände nach Plänen des Instituts „NilKMA"
4 Schematische Darstellung der Abraumförderung durch Hydromonitoren
Fotos: TASS/ZB; Archiv; Autor

Aber bei 213 Metern war das Geld verbraucht, das Erz ausgeblieben. Der Weiler versank wieder in sein verschlafenes Dasein, und nur die Holzfassaden von Bankniederlassungen, Herbergen, von Pferdeställen und Wodkastuben erinnerten eine Zeitlang an das Erzfieber.
In einem zehnjährigen Fußmarsch vermißt Professor Leist dann das Erzbecken, immer wieder unterbrochen durch Arrest wegen „Landstreicherei". Am Ende steht die Gewißheit, „... daß die Kursker Vorkommen unvergleichlich reicher an Eisenerz sind als die Lapplands."
Auch jene nun schon wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse fanden kein Echo. Erst die junge Sowjetmacht ging energisch daran, das Erz zu erschließen. Bereits 1919 wurde eine Expedition in die Anomalie ausgerüstet, und am 24. August 1920 unterzeichnete Lenin den Beschluß über die planmäßigen Bohrarbeiten.



Zukunft im Rohbau

Wir sind in Moskau gelandet. Die winterliche Metropole ist



3

4

Am 6. April 1922 schrieb Lenin an den Gosplan-Vorsitzenden Krishanowski: „Die Sache ist äußerst energisch zu betreiben."

eine wichtige Zwischenstation auf dem Weg ins Erz. Russische Gastfreundschaft und das Vertrauen zum sozialistischen Partner waren der Schlüssel für eine Tür, an deren Eingang „Gipromes" steht. Dieses staatliche und mit dem Leninorden ausgezeichnete Institut ist die Wiege von kompletten Hüttenwerken. Auf seinen Reißbrettern entstanden seit 1926 Magnitogorsk und Kriwoi Rog, Kusnezk und Samsib, hier wurde der Weltklang von „Asowstahl" und „Amurstahl" begründet. Auch metallurgische Betriebe in Indien und im Iran, in Algerien und auf Ceylon tragen die Handschrift von „Gipromes". Seine 3000 Mitarbeiter hinterließen so wie sein Direktor, der Kandidat der Technischen Wissenschaften, S. Gubert, ihre Spuren in der Schwarzmetallurgie. Für Erfolge von gestern, das liegt in der Natur der Sache, zahlt hier keiner eine Kopeke. Ein Leninwort ist Arbeitsmaxime, daß „... man von einem Kommunisten mehr Aufmerksamkeit für die Aufgaben des morgigen Tages als für die des gestrigen Tages erwarten muß..." Vorfristig wurde 1973 ein Hauptvorhaben abgerechnet, die Ausarbeitung einer Konzeption für die Entwicklung der Schwarzmetallurgie der sozialistischen Länder von 1976 bis 1990. Dieser RGW-Auftrag war eine Anerkennung für bisherige Leistungen ebenso wie die Aufgabe, das technische Projekt für ein gigantisches metallurgisches Kombinat im Kursker Erz zu erarbeiten.

In Nowokusnezk wurde der bisher größte Hochofen der Welt

> **„Am Erz der Kursker Magnetanomalie ist nicht nur unser Land interessiert. Dieses Erz deckt in nicht unbedeutendem Maß den Rohstoffbedarf der sozialistischen Länder."**
> **Wladimir Winogradow, Stellvertreter des Ministers für Eisenhüttenwesen der UdSSR**



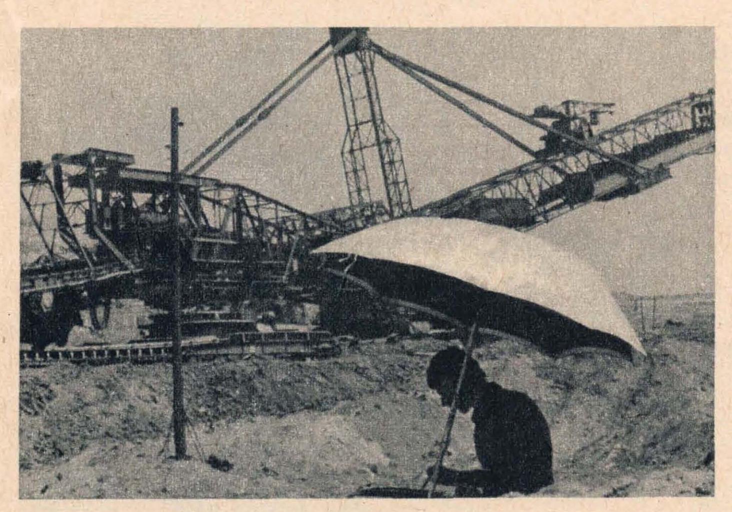
angeblasen, und schon wächst in Kriwoi Rog II ein Golem in die Höhe, der ihn an Leistung und Größe, an Modernität und Effektivität weit übertrifft. Eine neue Generation Hochöfen ist entstanden, die 5000er. Zwei dieser technischen Riesen mit einem Fassungsvermögen von 5000 Kubikmetern werden auch im Kursker Kombinat künftig Roheisen schmelzen, insgesamt 12 Mill. t bis 14 Mill. t. Mehrere sozialistische Länder beteiligen sich am Bau mit Anlagen oder Krediten und investieren so in ihre metallurgische Zukunft.

„Gipromes" hat seine Arbeit am Projekt beendet, nun haben die Spezialisten das Wort. Zum einen sind es die Metallurgen im 11. Stock des RGW-Gebäudes in Moskau und zum anderen die Geologen und Bauexperten, die einen geeigneten Standpunkt im Förderzentrum von Stary Oskol auswählen.

Stadt im Erz

Das Dorf Korobkowo – was etwa Schächtelchen bedeutet – machte seinem Namen alle Ehre. Keine zehn Dutzend Holzhäuser duckten sich eng aneinander. Aber gerade dort stellten die sowjetischen Geologen in den Zwanziger Jahren ergiebiges Erz in geringer Tiefe fest. Ihnen auf dem Fuß folgten die Bergleute, und es begann die Verwandlung des Weilers Korobkowo zur Stadt Gubkin. „Russisches Klondike", so wurde sie in ausländischen Zeitungen genannt. Aber Gubkin und Klondike, das ist nicht nur der unwesentliche Unterschied zwischen Gold und Eisen, sondern vor allem der zwischen sozialistischer Planwirtschaft und Raubbau, zwischen gesellschaftlichem Wohl und Profitinteresse und vor allem zwischen Gubkin als Universität für junge Leute und Klondike als eine lebensfeindliche Hölle.

Mein Gastgeber, Alexej Malygin, Dispatcher im Lebedinsker Erztagebau, hat Gubkins ‚Universität' absolviert. Zwanzigjährig kam der Bauernsohn und Grubenhilfsarbeiter nach Korobkowo. Der Testschacht, der auf Betreiben des KMA-Pioniers Gubkin (nach ihm wurde die Stadt benannt) in den Fels getrieben wurde, war erst 18 Meter tief. Jeden Tag liefen Arbeiter vor den Schwierigkeiten davon. Sascha Malygin gehörte zu den Zähen, die blieben. Und so wuchsen im Ringen um das Erz leistungs- und willensstarke Kollektive. Malygins Brigade war entschlossen, Erz zu fördern und wenn sie sich durch den Erdball graben müßten. Es war das Glück der Tüchtigen, als die acht „Erzwölfe" nach vielen Rückschlägen in der Nacht vom 22. zum 23. April 1933 in nur 96 Meter Tiefe Erfolg hatten. Im Morgengrauen erblickte das erste Erz der Kursker Lagerstätte das Tageslicht. Behutsam wurde es nach oben gebracht, als wären es nicht schmutzige graugrüne Erdklumpen, sondern Diamanten.



Den Besucher des technisch-wissenschaftlichen Zentrums der KMA, der erst 19jährigen Stadt Gubkin, grüßt ein tonnenschwerer roter Erzbrocken. Die 62 000 Einwohner sind im Durchschnitt nur ein wenig älter als die Stadt. Das Leben in den modernen Alleen pulsiert im Schichtrhythmus der umliegenden Erzgruben und Aufbereitungswerke. Das Kaufhaus öffnet um sechs, die Abendschule, der Busbetrieb und die 24 Kindergärten arbeiten rund um die Uhr. 600 Paare schließen hier jedes Jahr den Bund fürs Leben, und über 1200 Oxanas und Saschas werden von Januar bis Dezember ins Geburtenregister eingetragen. Bei diesem Wachstum sind 50 000 Quadratmeter Wohnfläche, die jährlich im Satellitenstädtchen entstehen, nur ein Tropfen auf einem heißen Stein.

Ein Bergbau- und ein Bautechnikum sowie eine medizinische Fachschule widmen sich der Ausbildung des Nachwuchses, 45 Berufe stehen zur Wahl. Jeder zweite Erwachsene der Stadt arbeitet im roten Erz. Die andere Hälfte, meist die Frauen der Bergleute, sind in den Dienstleistungskombinaten oder in den neuen Werken beschäftigt, die rings um Gubkin zur Versorgung der Einwohner wie Pilze aus dem Boden wachsen.

Das Fleischkombinat liefert je Schicht 15 t Wurst und 50 t Fleisch in die Stadt, 65 t Brot werden Tag für Tag aus den Öfen des Backwarenwerkes gezogen, eine Molkerei, ein Bekleidungskombinat, eine Schuhfabrik und ein industrieller Komplex für Haushaltwaren entstanden in kurzer Zeit auf grüner Wiese. Jährlich kommen 2000 Fachleute ins Erz nach Gubkin, um die wachsenden Aufgaben zu erfüllen. Wenn der Zustrom so anhält und wenn man mit dem kontinuierlichen Zuwachs der Geburtenziffern rechnet, so wird sich die Einwohnerzahl von Gubkin bis 1990 etwa verdoppeln.

Die zwei Reichtümer

Besonders verantwortlich fühlen sich die Deputierten des Stadtsowjets für den Schutz der Umwelt und für die kluge Nutzung der natürlichen Ressourcen. Bevor ein Erztagebau, eine Trasse oder ein Bauplatz für ein Wohngebiet entsteht, muß die kostbare Schwarzerde abgebaggert werden. Millionen Kubikmeter werden auf Halden geschüttet, um dann bei Bedarf eine oft lange Reise in Neulandgebiete anzutreten, etwa zum Kultivieren von Steppen. Der darunter befindliche Löß ist noch allemal fruchtbarer als unsere heimischen Böden und eignet sich so noch bestens für die Rekultivierung der Halden. Sie werden nach ganz bestimmten Gesichtpunkten geschüttet, um sofort geologisch beruhigt eine möglichst interessante Landschaft für die Naherholung zu erreichen (Abb. 4).

Den Löwenanteil des Abraums macht die Kreide aus. Sie diente bis vor kurzem lediglich in kleinen Mengen zur Produktion von Schulkreide. Nun reckt sich bei Stary Oskol ein neues Kreidezementwerk, und Gubkins Wohnungsbauprogramm sichert auf Jahre hinaus den Absatz.

Es ist noch gar nicht so lange her, da war das Wasser im Südlebedinsker Tagebau der Hauptfeind Nummer 1., Bagger und andere Großgeräte wurden unterspült, ganze Schichten rutschten ab. Bei Regen fanden die tonnenschweren Kolosse keinen Halt.

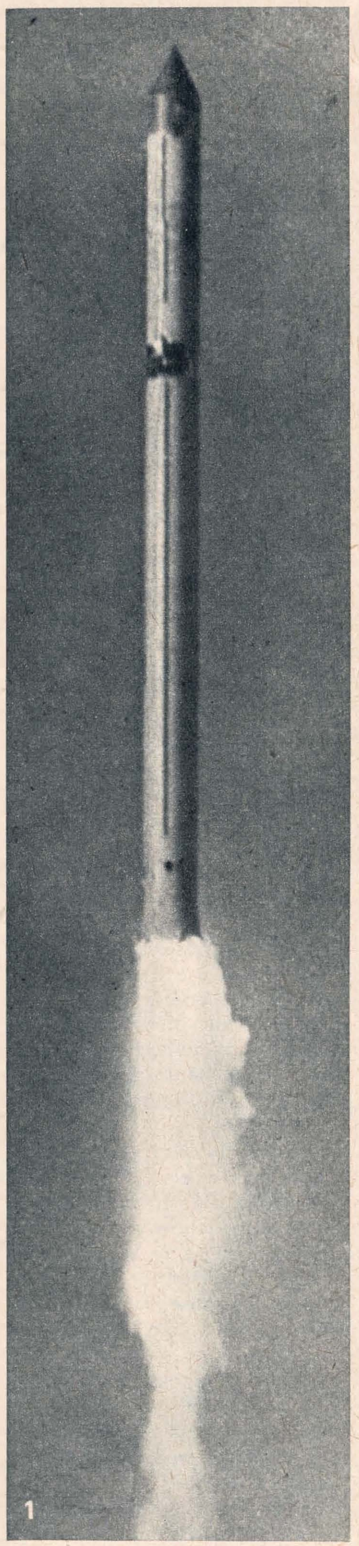
In Gubkin, im Institut „NIIKMA", wurde nun ein neues Abbauverfahren entwickelt, das das Wasser nutzt. Mit einem starken Strahl wird die Kreide über dem Erz halbkreisförmig abgebaut. Diese Methode ist ebenso einfach wie vorteilhaft. Wasserkanonen arbeiten bei jedem Wetter. Sie werden aus Filterbrunnen rund um den Tagebau versorgt. Ihre Bedienungsmannschaft und ihr Wartungsaufwand sind wesentlich geringer als bei Schaufelradbaggern. In der Abbautechnologie der Hydromonitoren, so heißt die Wasserartillerie, steigt die Förderleistung um das Doppelte. Und dann entfällt der aufwendige Abtransport der Erdmassen per Zug oder Lastkraftwagen. Der Kreideschlamm wird durch Pipelines befördert. Dieses billige und zuverlässige Transportsystem hat eine neue Anwendungsmöglichkeit der Kreide erschlossen (Abb. 3). Per „Rohrpost" wird sie nun über Hunderte Kilometer in die Sümpfe der Westukraine geschickt, um dort den Boden zu entsäuern und ihn für die Landwirtschaft nutzbar zu machen.

Und so erweist sich die eiserne Erde, auf die Gubkin und seine heute Neunzehnjährigen ihre Zukunft bauen, als unermeßlicher und unerschöpflicher Reichtum zum Wohle der Menschen.

Hartmut Moreike



DER RGW UND WIR
EINE DOKUMENTATION


1

Interkosmos

Am 14. Oktober 1969 startete in der Sowjetunion eine zweistufige Standard-Kosmos-Rakete. Der 1,6 Meter dicke und 30 Meter lange Flugkörper, angetrieben mit Kerosin und flüssigem Sauerstoff, trug den ersten Gemeinschaftssatelliten sozialistischer Länder „Interkosmos 1" auf seine Bahn um die Erde.

Das Abkommen über „Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf dem Gebiet der Erforschung und Nutzung des kosmischen Raumes zu friedlichen Zwecken" wurde am 16. April 1967 von den Vertretern der UdSSR, DDR, VRP, ČSSR, UVR, SRR, VRB, MVR und der Republik Kuba unterzeichnet. Durch „Interkosmos" wurde es möglich, daß neben der Sowjetunion auch die anderen RGW-Länder aktiv an aufwendigen und kostspieligen Experimenten mit kosmischen Raketen und Satelliten teilnehmen können. Die UdSSR stellt bei diesen gemeinsamen Untersuchungen ihre Raketentechnik unentgeltlich zur Verfügung. Dagegen finanziert jedes Land selbst die speziellen Arbeiten, die von seinen Experten durchgeführt werden.

In den Teilnehmerstaaten wurden nationale Koordinierungsorgane gebildet. In der Sowjetunion ist das der Rat Interkosmos bei der Akademie der Wissenschaften, in der DDR das Komitee für Kosmosforschung bei der Akademie der Wissenschaften. Innerhalb der einzelnen Zweige der gemeinsamen Forschungen koordinieren entsprechende internationale Arbeitsgruppen die wissenschaftlichen Aufgaben.

Die wichtigsten Schwerpunkte des Interkosmosprogramms sind:

– das Erforschen der physikalischen Beschaffenheit des Weltraums;

– das Errichten eines gemeinsamen kosmischen Wetterdienstes durch den Einsatz meteorologischer Raketen und Satelliten;

– das Schaffen eines Systems von Fernverbindungen durch Satelliten sowie

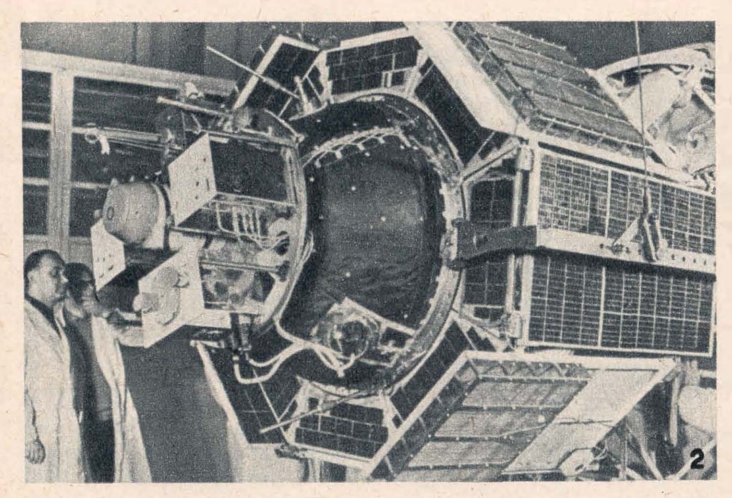
– die Entwicklung der kosmischen Biologie und Medizin.

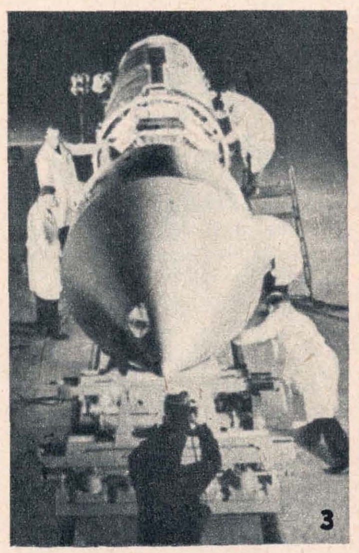
Die DDR konzentriert einen beträchtlichen Teil ihrer wissenschaftlichen und technischen Mitarbeit am Interkosmosprogramm auf die Erforschung der Atmosphäre. Erfolgreich untersuchten unsere Spezialisten die Struktur der Hochatmosphäre, die ultraviolette Sonnenstrahlung, die Struktur und Variation des Plasmas der Hochatmosphäre und die Höhenverteilung von atomaren und molekularen Sauerstoff. Außerdem führten sie, ausgehend von sowjetischen Experimenten, umfangreiche Untersuchungen des Einflusses der Sonnenaktivität auf die Erdatmosphäre durch.



Die Interkosmosexperimente werden mit Satelliten, Vertikal-Raketen und meteorologischen Raketen durchgeführt. Dabei nahmen diese Experimente immer mehr einen komplexen Charakter an: geeignete Kopplung von Satelliten-, Raketen- und Bodenpro-

1 Start von Interkosmos 1 am 14. Oktober 1969
2 Montage und Kontrolle des Satelliten Interkosmos 1 (links Dr. Hans Fischer, Leiter der Gruppe von Fachleuten aus dem Heinrich-Hertz-Institut)
3 Einbau des Satelliten Interkosmos 1 in die Trägerrakete





Bezeichnung	Start	Aufgaben	direkte Mitarbeit
Interkosmos 1	14. 10. 1969	Untersuchung d. kurzwelligen solaren Strahlung	DDR, ČSSR, UdSSR
Interkosmos 2	25. 12. 1969	Untersuchung der Hochatmosphäre	DDR, UdSSR
Interkosmos 3	7. 8. 1970	Untersuchung d. Magnetosphäre u. d. Strahlungsgürtel	ČSSR, UdSSR
Interkosmos 4	14. 10. 1970	analog Interkosmos 1	DDR, ČSSR, UdSSR
Interkosmos 5	2. 12. 1971	analog Interkosmos 3	ČSSR, UdSSR
Interkosmos 6	7. 4. 1972	Messung hochenergetischer Strahlungen	VRP, UdSSR
Interkosmos 7	30. 6. 1972	analog Interkosmos 1 und 4	DDR, ČSSR, UdSSR
Interkosmos 8	1. 12. 1972	analog Interkosmos 2	VRB, DDR, ČSSR, UdSSR
Interkosmos 9	19. 4. 1973	Untersuchung des Einflusses der solaren Strahlung auf die Ionosphäre	UdSSR, VRP, ČSSR
Interkosmos 10	30. 10. 1973	analog Interkosmos 8	ČSSR, DDR, UdSSR

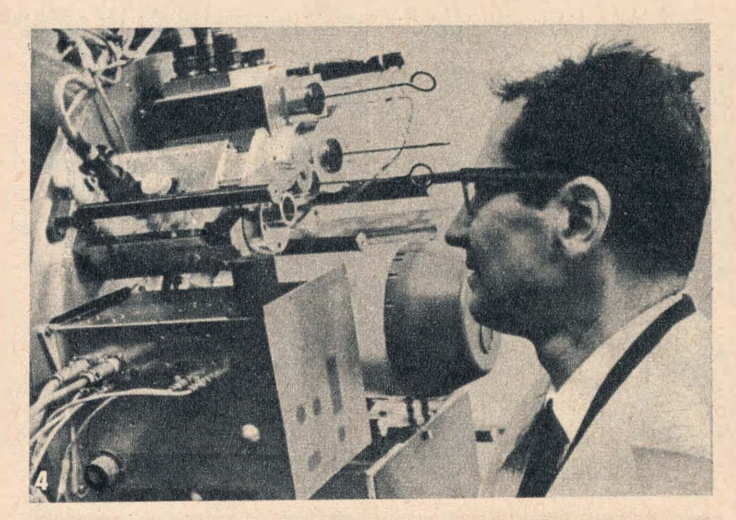
grammen.
Erstmals wurden direkte Satellitenmeßmethoden und bodengebundene Methoden bei dem am 20. Dez. 1968 gestarteten „Kosmos 261" gekoppelt. Nach einem vereinbarten Programm führten hierbei Observatorien in der VRB, UVR, SRR, VRP, UdSSR, ČSSR und der DDR verschiedenste Messungen und Beobachtungen durch. Ähnliche Programme wurden auch für die Starts der Interkosmos-Satelliten aufgestellt. An diesen Programmen waren ständig fast alle RGW-Staaten beteiligt, während am direkten Satellitenexperiment nur einzelne Länder mitarbeiteten (siehe Tabelle). Die DDR-Wissenschaftler beteiligten sich bis November 1973 an der Ausrüstung und am Start zweier Raketen vom Typ Vertikal und sechs meteorologischer Raketen. In sechs Satelliten waren Geräte aus der DDR installiert:

– Interkosmos 1: Erforschen der ultravioletten und Röntgenstrahlen der Sonne und deren Einfluß auf die Struktur der oberen Erdatmosphäre. Dazu entwickelte die DDR ein Lyman-Alpha-Fotometer (Gerät zum Messen des Strahlungsflusses der Sonne) und einen Spezialsender für die Durchgabe der Meßergebnisse sowie die entsprechenden Empfangsstationen;

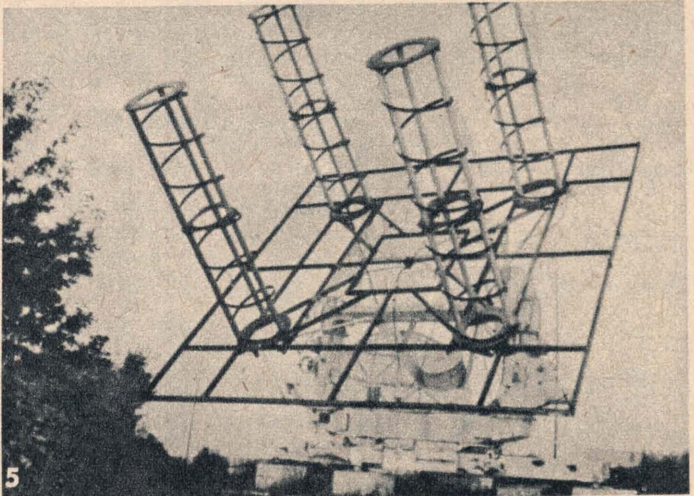
– Interkosmos 2: Untersuchen physikalischer Parameter der Ionosphäre. Der Zweifrequenzsender Majak aus der DDR übermittelte Angaben über die Elektronenkonzentration der Ionosphäre;

– Interkosmos 4: gleiche Aufgaben wie Interkosmos 1, weiterentwickelte Geräte;

– Interkosmos 7: gleiche Aufgaben wie Interkosmos 1. Die Geräteausrüstung erweiterte die DDR durch ein Fotometer zum Messen des Schumann-Runge-Kontinuum, einem Wellenlängenbereich im ultravioletten Sonnenlicht, und durch einen neuen



4 Karl Schmelewski (DDR) kontrolliert die Bordapparaturen von Interkosmos 4, der am 14. Oktober 1970 gestartet wurde
5 Das Observatorium des Astronautischen Instituts der Akademie der Wissenschaften der ČSSR in Ondrejow empfängt die Funksignale der Interkosmos-Satelliten



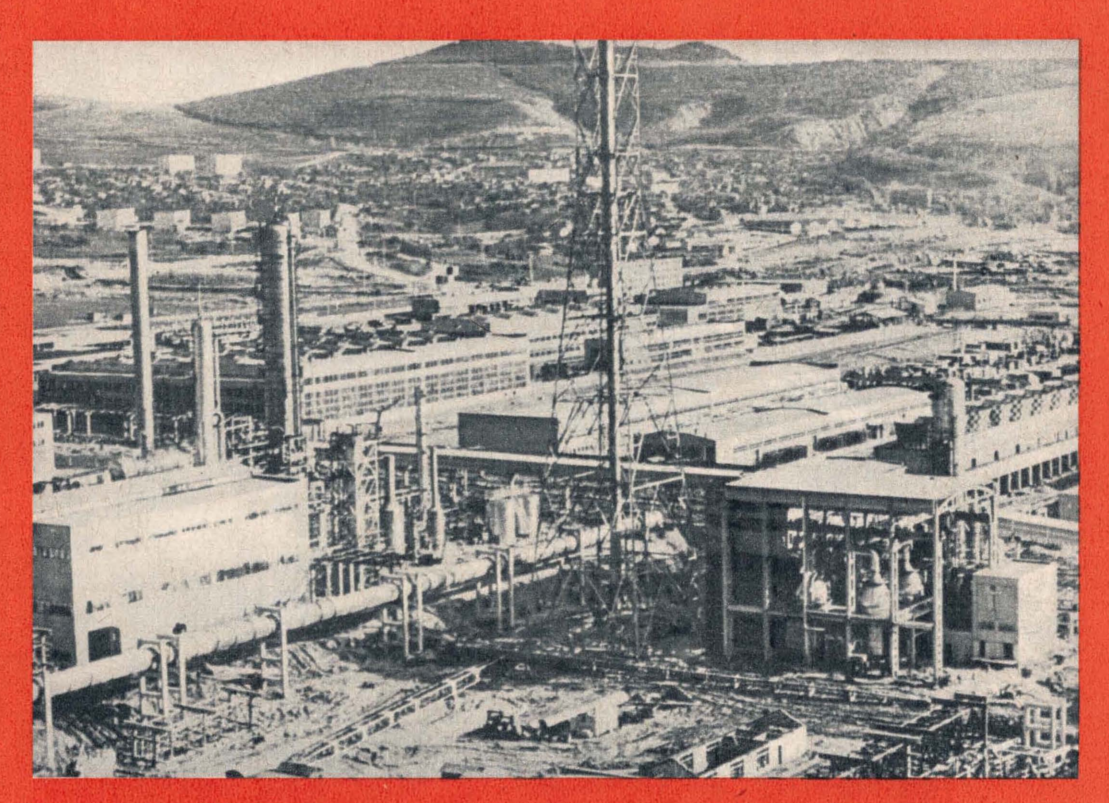
Elektronikblock;
– Interkosmos 8: weiteres Erforschen der Ionosphäre. Neben dem Sender Majak stellte die DDR einen Zwischenspeicher für das Aufzeichnen der Daten der von Bulgarien entwickelten Langmuir-Sonde (Meßgerät für Elektronen- und Ionenkonzentration) zur Verfügung;
– Interkosmos 10: Aufgaben und Geräte analog Interkosmos 8.
Die Experimente mit den Raketen Vertikal 1 (Start 28. Nov. 1970) und Vertikal 2 (Start 20. Aug. 1971) dienten der Untersuchung der Sonne, der Hochatmosphäre und der interplanetaren Materie. Die DDR war dabei an den Meß- und Beobachtungsprogrammen beteiligt und stellte drei Bordgeräte zur Verfügung.



Im Interkosmosprogramm ist das Projekt „Intersputnik“ enthalten. Das „Abkommen über den Aufbau des internationalen Systems und die Organisation des kosmischen Fernmeldesystems ‚Intersputnik‘“ unterzeichneten am 15. November 1971 alle RGW-Staaten. Intersputnik koordiniert die Arbeiten der einzelnen Länder zur Entwicklung des Systems zum Übertragen von Nachrichten, Meßdaten oder Rundfunk- und Fernsehprogrammen mittels Satelliten.

In mehreren Ländern werden zur Realisierung dieses Abkommens bereits Bodenstationen des Intersputniksystems errichtet. Die DDR entwickelt für Intersputnik gegenwärtig Baugruppen zur rauscharmen Demodulation breitbandiger Signale sowie Ferritbauelemente des Höchstfrequenzgebietes.
Im Rahmen von Interkosmos beteiligten sich Laboratorien mehrerer sozialistischer Länder an der Analyse des durch die sowjetischen Luna-Sonden geborgenen Mondgesteins.
Die Akademie der Wissenschaften der DDR erhielt im Mai 1972 eine Mondprobe aus der Fracht von Luna 16 und im Mai 1973 Mondgestein, das von Luna 20 geborgen wurde. Im Zentralinstitut für Physik der Erde in Potsdam und in anderen Instituten wird das Mondgestein unter die Lupe genommen. Die DDR-Wissenschaftler besitzen langjährige Erfahrungen in der Gesteinsphysik. Die Untersuchungen der lunaren Materie sollen helfen, weitere Aufschlüsse über die Entwicklungsgeschichte unserer Erde und des Planetensystems zu gewinnen.

Rolf Hofmann



DEWNJA MELDET...

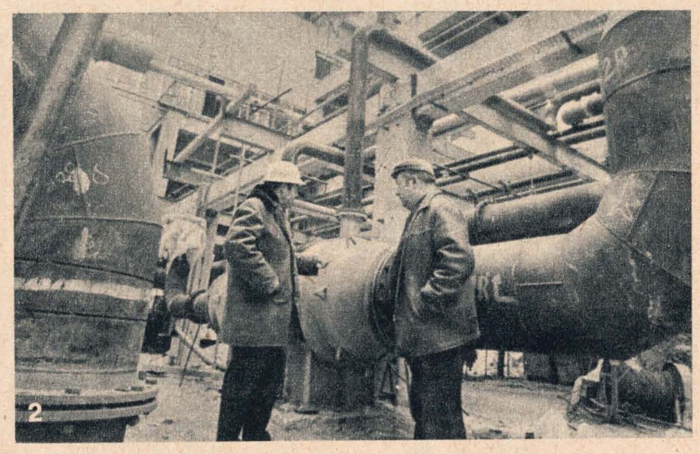
Vor fünfundzwanzig Jahren gab es hier nichts Besonderes. Ich erinnere mich jedoch daran, daß wir auf der Fahrt nach Warna auf dem Bahnhof Gebedshe kurz aus dem Zug stiegen, um uns gerade erst gekochte, noch heiße Krebse zu kaufen, die kurz zuvor in einem Fluß in der Nähe der Bahnlinie gefangen worden waren. Später wurde Dewnja für mich zu einem wichtigen Punkt. Ich mußte oft mit Maschinen des Aeroklubs nach Warna fliegen, und bei der Ortschaft Reka Dewnja befand und befindet sich auch noch das Funkfeuer DWN. Mögen mir die Einwohner dieses Gebietes verzeihen, aber für mich bedeutete Dewnja lange Jahre hindurch eben nur dieses Funkfeuer, das diese drei Buchstaben DWN auf einer Frequenz von 350 kHz aussendete, ... und viel Rauch von einem Zementwerk. Ich mußte den Radiokompaß auf diese Frequenz einstellen, um nach wenigen Minuten laut Anweisungen des Dispatchers und des Kontrollturmes landen zu können.

... im Komsomolobjekt ...

Bald war Dewnja für mich jedoch nicht nur mehr Pflichtmeldepunkt und Funkfeuer. Ich mußte nicht nur als Pilot, sondern auch als Journalist meinen Radiokompaß auf Dewnja einstellen, denn in diesem Tal begann ein Bauvorhaben von ungeheurem Ausmaß, das zum Komsomolobjekt Nummer eins in Bulgarien wurde – der Chemiekomplex Dewnja. Es braucht sicher nur erwähnt zu werden, daß sich die Investitionen auf eine Milliarde Lewa belaufen, was ebensoviel ausmacht wie der gesamte Staatshaushalt der Volksrepublik im Jahre 1950. Zunächst soll das in den sechziger Jahren errichtete Sodawerk „Karl Marx" erweitert werden. Ende des derzeitigen Planjahrfünfts wird dieses Werk hinsichtlich der aufgewendeten Investitionen und der Leistung hinter den beiden führenden Werken in der UdSSR und den USA den dritten Platz in der Welt einnehmen.

... Produktion angelaufen ...

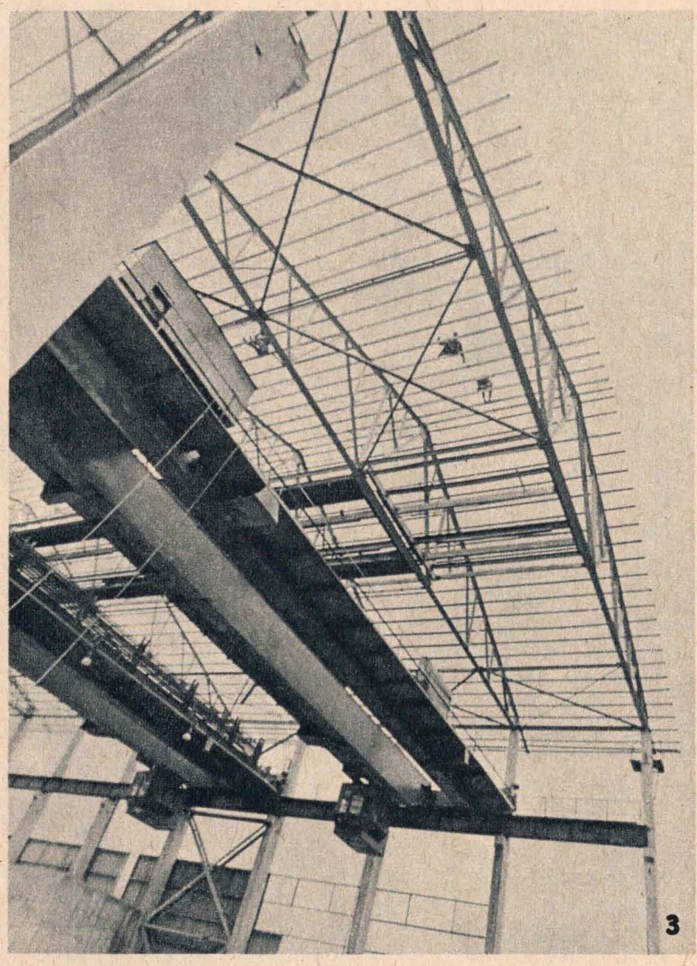
Der 9. September ist der Nationalfeiertag in Bulgarien. Und am



9. September 1973 um 9 Uhr wurde das erste Superphosphat gewonnen. Wenn dieser Werkteil voll in Betrieb ist, wird Bulgarien bei der Produktion von Kunstdüngern den vierten Platz in der Welt hinter Holland, der BRD und Dänemark einnehmen. Er wird den Bedarf der RGW-Länder nicht nur an dreifachem Superphosphat, sondern auch an anderen Kunstdüngern decken. Dewnja wird allein 1 140 000 t Superphosphat liefern und damit nach der Dow Chemicals in den USA den zweiten Platz einneh-

Abb. S. 127 Die Stickstoff- und Ammoniakwerke des Chemiekomplexes Dewnja
1 Eine von vielen Komsomolbrigaden auf der Baustelle
2 Erfahrungsaustausch der Spezialisten über die Montage der Gasleitung
3 Gewaltige Lagerhallen wie diese werden errichtet

Fotos: ZB/ADN (1), Dimitrov (3)



3

men. Das Kunstdüngerkombinat stellt aber noch einen weiteren Rekord auf. Hier werden nur 2300 Menschen arbeiten, d. h. etwa die Hälfte, die bei diesem Produktionsumfang bei den amerikanischen Firmen beschäftigt ist.
Das wird durch eine weitreichende Automatisierung und Mechanisierung aller Prozesse nicht nur in der Produktion und auch nicht nur im Kombinat für Kunstdünger bzw. kalzinierte Soda erreicht. Die vier gigantischen Objekte des Chemiekomplexes werden über ein elektronisches Rechenzentrum, das programmiert und die automatisierte Produktion lenkt, verfügen. Die Ausrüstung des Kombinatskomplexes, der gegenwärtig eine Fläche einnimmt, die dem Raum gleichkommt, der zwischen dem Brandenburger Tor, dem Frankfurter Tor, dem Prenzlauer Berg und dem Friedrich-Ludwig-Jahn-Stadion in der Hauptstadt der DDR liegt, ist gemeinsames Vorhaben von sechs sozialistischen Ländern. Neben Spezialisten der VR Bulgarien arbeiten Fachleute aus der DDR, der UdSSR, der ČSSR, der VRP und der UVR daran.

... Wasser klar

Die Bucht von Warna, der Warnaer See und der See von Beloslaw – das ist der natürliche Verkehrsweg. Dewnja baut eigene Hafenanlagen. Gewaltige Bagger der verschiedensten Typen arbeiten an der Fertigstellung des Hafens von Dewnja, in dem 130 Schiffe vor Anker gehen können; sie werden 10 000 000 t Fracht im Jahr transportieren. Die Durchlaßfähigkeit der Kanäle, die die Verbindung zum Meer herstellen, gestattet, daß bis zum Hafen von Dewnja selbst Schiffe mit einer Gesamttonnage von 60 000 tdw gelangen können. An dieser Stelle ist ein weiteres gewaltiges Investitionsvorhaben zu erwähnen. Bekanntlich benötigt die chemische Industrie viel Wasser. Es wurde bereits ein künstlicher See angelegt der ein Fassungsvermögen von 320 000 000 m^3 hat. Er wird die Kombinate mit Wasser versorgen. Da wollen wir auch gleich hinzufügen, daß alle technologischen Prozesse so organisiert sind, daß Dewnja einen geschlossenen Wasserkreislauf haben wird, d. h., das Wasser wird nach seiner Verwendung gereinigt und wieder genutzt, ohne die Umwelt oder die Bucht von Warna zu verschmutzen. Denn während westlich von Warna die Schwerindustrie arbeitet, soll an der Meeresküste im Sommer der Tourismus nicht nachlassen. Immerhin wird Bulgarien jährlich von über drei Millionen ausländischen Touristen besucht! In zwei Jahren wird das Tal von Dewnja nicht wiederzuerkennen sein. Jetzt ist es noch ein gewaltiger Bauplatz, auf dem gerade erst die Hälfte der Bauobjekte fertiggestellt ist. 1975 aber sollen hier jährlich so viele Erzeugnisse hergestellt werden, wie ganz Bulgarien nach vergleichbaren Preisen im Jahre 1939 hergestellt hat.

Gern würde ich unseren Lesern eine Luftaufnahme zeigen. Vom Funkfeuer Dewnja bis zum Flughafen ist die Höhe, die ich halten muß, gering, und selbst mit dem besten Weitwinkelobjektiv kann man schwerlich alles in einem Bild erfassen, was die jungen bulgarischen Bauleute von Dewnja in schöpferischer Gemeinschaft mit ihren Freunden aus den RGW-Ländern zeigen.

N. Kaltschev



Wie kommt man bloß darauf?

Eine Betrachtung über Ideenfindung und Zukunftsforschung (2)

von Dr. oec. Ing. J. Wartenberg

Je mehr man den Ursachen der stürmischen Entwicklung von Wissenschaft und Technik nachgeht, desto öfter wird man an den Vergleich erinnert, den Karl Marx zwischen dem Baumeister und der Biene zog. Er formulierte:

„Was aber von vornherein den schlechtesten Baumeister vor der besten Biene auszeichnet, ist, daß er die Zelle in seinem Kopf gebaut hat, bevor er sie in Wachs baut.“[1]

Das „Bauen im Kopf" wird ganz ohne Zweifel zu einem immer bestimmenderen Faktor beim Meistern des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. Bestätigt wird uns das täglich durch viele zum Teil typische Erscheinungen.

Da wäre z. B. die für alle Bürger der sozialistischen Länder spürbare Förderung ihrer Qualifizierung. Jährlich absolvieren mehr Jugendliche die zehnklassige polytechnische Oberschule und werden Facharbeiter. Ständig werden mehr Hoch- und Fachschulkader in allen Bereichen des gesellschaftlichen Lebens eingesetzt.

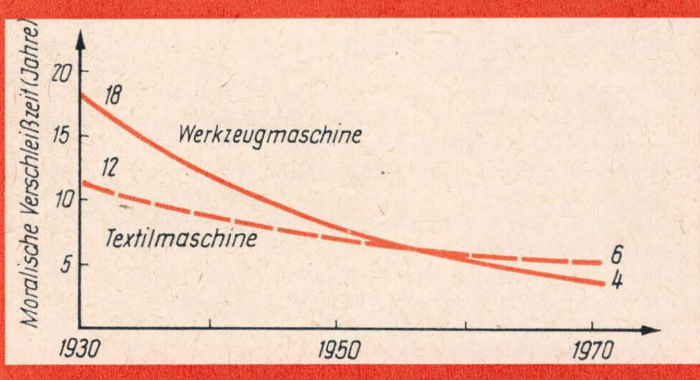
	UdSSR 1960	UdSSR 1971	DDR 1960	DDR 1971
Berufstätige (in 1000)				
mit Hochschulabschl.	3545	7300	108	277
mit Fachschulabschl.	5238	10 600	186	472

(nach „Statistisches Jahrbuch der DDR 1973", Internationale Übersichten)

In engem Zusammenhang damit steht eine andere ebenfalls typische Erscheinung: Die Entwicklung der kollektiven Arbeit auf allen Gebieten des gesellschaftlichen Lebens! Das trifft auch für das gesamte Gebiet der Forschung und Entwicklung, für die Neuererbewegung u. a. Bereiche zu. In der DDR hat sich z. B. in den letzten fünf Jahren die Anzahl der Mitarbeiter in Arbeits- und Forschungsgemeinschaften verdoppelt.[2] Die MMM-Bewegung benötigte dafür sogar nur drei Jahre. Das ist eine Entwicklung, die in der gesamten wissenschaftlichen Arbeit besonders deutlich zu beobachten ist und letztlich die zunehmende Organisiertheit der Wissenschaft bestätigt.

Begleitet wurde diese Entwicklung von einer außergewöhnlichen Informationsflut. Die Auflage an Fachzeitschriften hat z. B. im Vergleich zu 1960 in den Ländern des RGW heute etwa die dreifache Höhe erreicht. Hinzu kommen ständig mehr Veröffentlichungen neuester wissenschaftlich-technischer Erkenntnisse aller Disziplinen in Diplom- und Doktorarbeiten, Beiträge in Zeitungen, Rundfunk, Fernsehen und Filmen.

All diese Erscheinungen brachten nicht nur neue Berufsgruppen, Wissenschaftszweige und vor allem immer wieder neue Pro-



DER BAUMEISTER

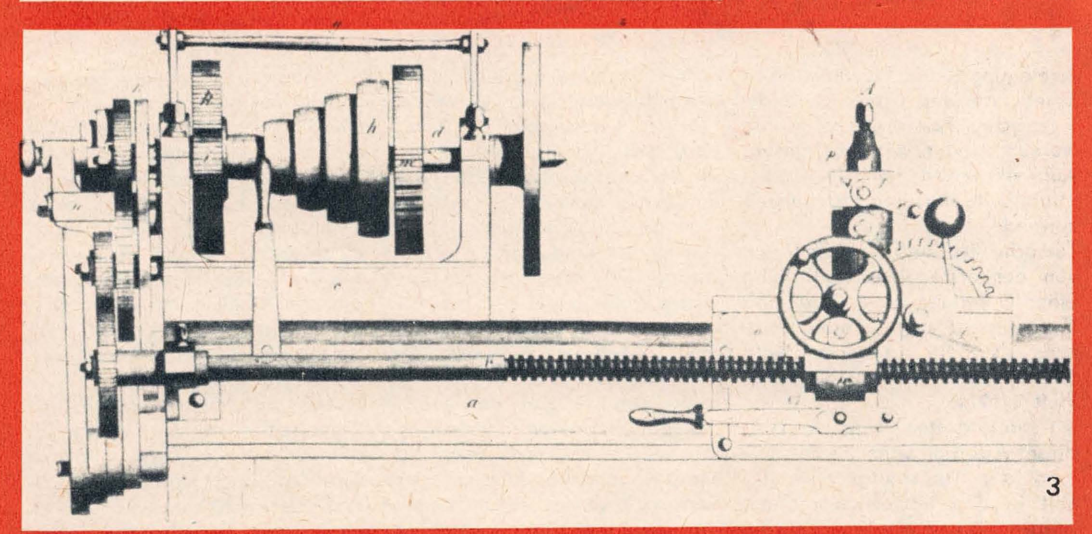
Produkt	Erneuerungszeit der technischen Charakteristika (Jahre)
Schiffbau u. Schiffsausrüstungen	
Eisenbahnausrüstungen	
Stahlschmelzausrüstungen	
Elektromaschinen	
Förderausrüstungen	
Landwirtschaftliche Technik	
Lüftungstechn. Ausrüstungen	
Behälter	
Kraftfahrzeuge	
Kältetechn. Ausrüstungen	
Bohrausrüstungen	
Haushaltsgeräte	
Handwerkszeuge	
Flugzeuge	
Waschmaschinen	

0 5 10 15 20 25 30

2

1 Entwicklung der moralischen Verschleißzeit von 1930 bis 1970 an Werkzeug- und Textilmaschinen (nach H. Weber)
2 Erneuerungszeit technischer Charakteristika verschiedener Erzeugnisse der Industrieproduktion[3]
3 Zeitgenössische Darstellung einer Maschinendrehbank (Seitenansicht) aus dem Jahre 1867

blemlösungen hervor, sondern erforderten auch neue Mittel und Methoden, um diesen Fortschritt von Wissenschaft und Technik zu beherrschen.
Bevor wir beginnen, uns in den nächsten Ausgaben der Zeitschrift mit einigen der bekanntesten Mittel und Methoden etwas näher zu beschäftigen, wollen wir einen kurzen Blick auf bisherige Ergebnisse all dieser Bemühungen werfen.
Nachdem wir im Heft 1/1974 die gesellschaftlichen Aspekte der Zukunftsforschung untersuchten und uns insbesondere über die



3

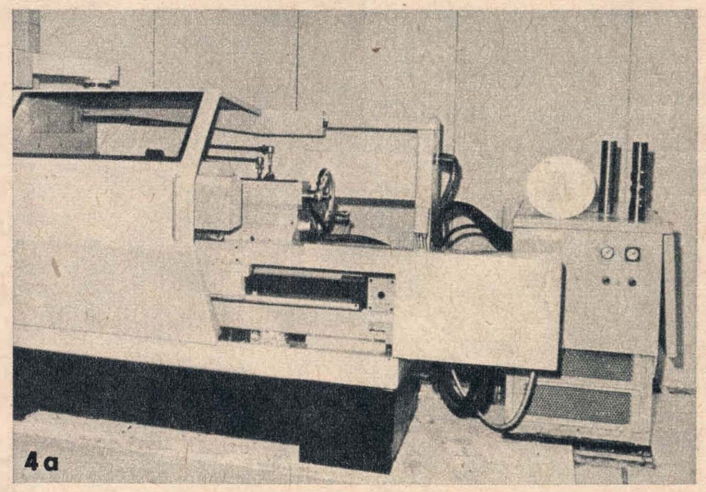
UND DIE BIENE

4 a u. b Die numerisch gesteuerte Spitzendrehmaschine mit Spannfutter 16 K 20 FZ ist für Dreharbeiten an Außen- und Innenflächen von Werkstücken in Form von Rotationskörpern mit Stufen- und Kurvenprofil bestimmt. Die numerische Steuerung (Abb. 4 b Steuerschrank) gewährleistet das Verstellen des Supports an zwei Koordinaten und die Anzeige des Sechsstellen-Meißelhalters mit automatischem Aufsuchen der geforderten Stellung.

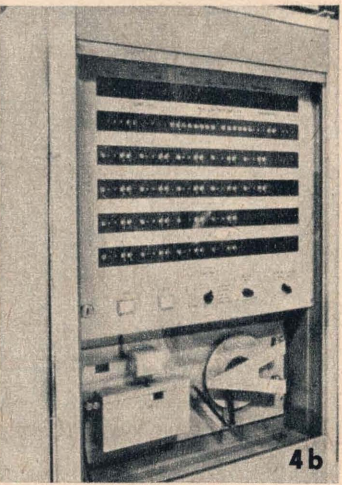
5 Zeitgenössische Darstellung eines Teppichwebstuhls auf der Londoner Ausstellung 1862

6 Florettwebmaschine mit pneumatischem Schußeintrag ATPR-100 zum Herstellen von Geweben aus Baumwolle, Chemiefasern und Chemiefasergemischen. Diese sowjetische Erfindung zeichnet sich durch neue konstruktive Lösungen der Webmaschine aus. Die Leistung beträgt im Vergleich zu einer Maschine mit Webschützen das 1,5- bis 1,7fache.

Fotos: Exponate der Ausstellung in der Berliner Werner-Seelenbinder-Halle anläßlich der Tage der sowjetischen Wissenschaft und Technik, aufgenommen von Wolfram Quabbe



4a



4b

Aneignung der ökonomischen Ergebnisse des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im klaren wurden, wollen wir jetzt unsere Aufmerksamkeit den rein wissenschaftlich-technischen Ergebnissen zuwenden.

Tatsache ist, daß der Zeitraum von der ersten Veröffentlichung einer Erfindung oder Neuerung bis zu ihrer umfassenden Nutzung ständig geringer wird (siehe dritte Umschlagseite, Heft 1/1974).

Auf der dritten Umschlagseite dieser Ausgabe wird die Entwicklung der Transportgeschwindigkeit in den letzten 300 Jahren dargestellt und eine Vorausschau bis zum Jahr 2000 gegeben.

Diese Kurve über die Entwicklung der Transportgeschwindigkeiten verdeutlicht wiederum zwei für die Gegenwart charakteristische Tatsachen:

1. Durch Erneuern des Funktionsprinzips – also Eisenbahn durch Auto, Propellerflugzeug durch Düsenflugzeug usw. – werden Prozesse (im Beispiel der Transport) wesentlich beeinflußt.
2. Der Zeitraum zwischen dem Erneuern einzelner Funktionsprinzipe wird immer geringer.

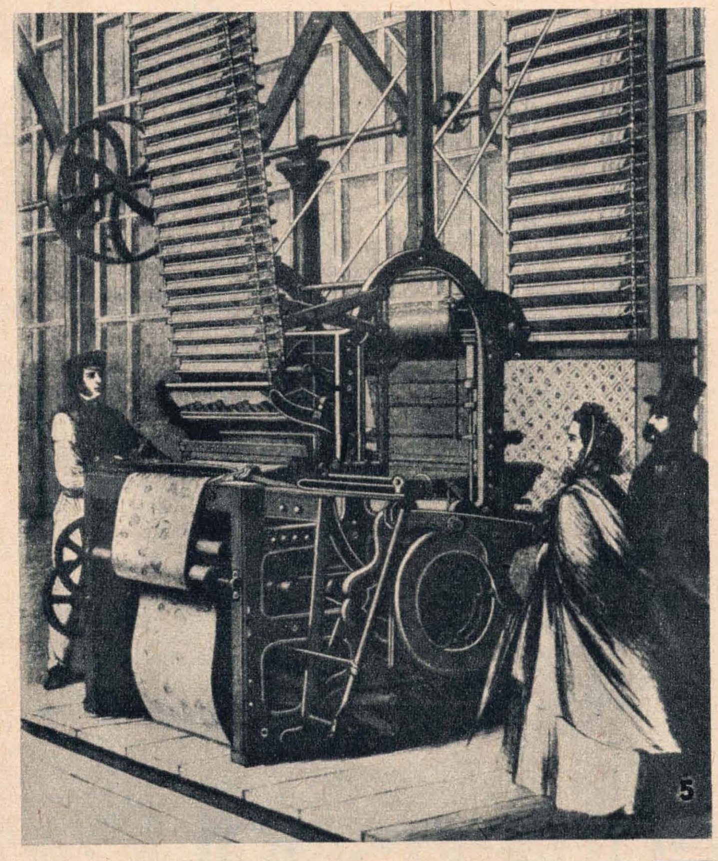
Mit dieser Erkenntnis wird das wichtigste wissenschaftlich-technische Ergebnis deutlich, nämlich, das in immer kürzeren Zeiträumen mögliche Erneuern des Funktionsprinzips!

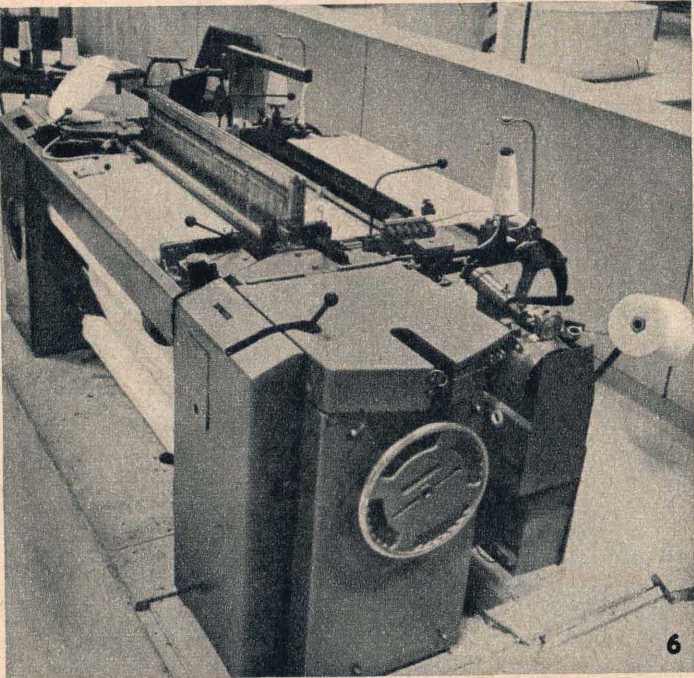
Betrachten wir z. B. den Prozeß der spanabhebenden Verformung in der metallverarbeitenden Industrie (Feilen, Hobeln, Drehen usw.), so hat sich im Verlauf der letzten 40 Jahre sowohl das Prinzip der spanabhebenden Verformung als auch das des Feilens, Hobelns, Drehens (von der handgesteuerten Drehmaschine bis zur numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine) usw. mehrmals geändert. Es wurden in diesen 40 Jahren immer ökonomischere Technologien entwickelt und auch genutzt.

Diese Tatsache hat natürlich größte Auswirkungen auf die ökonomische und auch technische Konzeption eines Betriebes, eines Kombinats und folglich auch einer Volkswirtschaft. Man kennzeichnet diese Tatsache damit, daß die Arbeitsmittel neben dem physischen Verschleiß noch einem besonderen – dem moralischen Verschleiß – unterliegen.

Untersuchungen der moralischen Verschleißzeiten von Werkzeugmaschinen und Textilmaschinen brachten überraschende Ergebnisse (siehe Abb. 1).

Der physische Zustand einer Werkzeugmaschine kann völlig in Ordnung, ja sie kann sogar noch ganz neu sein, trotzdem ist sie verschlissen, moralisch verschlissen, technisch überaltert. Da sich tendenziell eine solche Entwicklung auf allen Gebieten der Technik vollzog und vollzieht, muß





sich das zwangsläufig auf die technischen Charakteristika der verschiedenen Erzeugnisse der Produktion auswirken. G. M. Dobrow führte eine solche Untersuchung und gelangte zu dem in Abb. 2 dargestellten Ergebnis.

Aus diesen Entwicklungstendenzen ergeben sich nun eine Fülle von Konsequenzen, sowohl für die Ökonomie als auch für die Technik. In erster Linie erfordert das höchstmögliche Auslastung der vorhandenen Maschinen und Anlagen, denn jede Minute Stillstand heißt Verschleiß, heißt Verlust an Gewinn, Verlust an Nationaleinkommen. Für die Bereiche der Projektierung und der Investitionstätigkeit bedeutet das konzentriert und kurzfristig zu arbeiten. Jedes Verzögern bei Vorbereiten und Durchführen von Investitionsvorhaben birgt die Gefahr in sich, daß die neue Maschine oder Anlage zum Zeitpunkt ihrer Inbetriebnahme schon wieder veraltet, d. h. moralisch überholt ist.

Diese Tatsache erfordert immer wieder neue Ideen zum Entwickeln qualitativ besserer Erzeugnisse, zum effektiveren Auslasten und Ausnutzen vorhandener Maschinen, zum Zeitgewinn bei Investitionsdurchführung usw. usf.

Mit einigen Grundsätzen dieser Ideenfindung zum Beherrschen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts wollen wir uns ab Heft 3/1974 beschäftigen.

Literatur

[1] Marx, K.: „Das Kapital", Bd. I, S. 186, Dietz Verlag Berlin 1953

[2] nach „Statistisches Jahrbuch der DDR 1973"

[3] Dobrow, G. M.: „Prognostik in Wissenschaft und Technik", Dietz Verlag Berlin 1971

Für den interessierten Leser empfehlen wir:

Dobrow, G. M.: „Aktuelle Probleme der Wissenschaftswissenschaft", Dietz Verlag Berlin 1970

Tejl, G.: „Ökonomische Prognostik und ökonomische Politik", in „Statistika" Nr. 2/1971, S. 208 bis 214

Riha, L.: „Sinn und Ziel wissenschaftlich-technischer Prognosen", in „Nova Mysl.", Nr. 9/ 1972, Praha

Personentransport auf neuen WEGEN?

Nahezu 400 ... 500 Ideenprojekte für den Einsatz nichtkonventioneller Fahrzeuge, vor allem für den Personen-Nahverkehr der Zukunft, sind in vielen Ländern der Erde entworfen worden.

Mehrere davon demonstrieren als Modelle in den Forschungslabors ihre Wirkungsweise, einige verkehren schon auf Teststrecken.

Dabei handelt es sich vielfach um technische Spielereien, die in Anlage und Lösung oft nur einen Anschauungswert besitzen. Trotzdem sollen einige der Projekte einmal näher vorgestellt werden, auch wenn ihre technische Ausführbarkeit und Wirtschaftlichkeit nicht näher untersucht wird.

Prinzipiell kann man zwei verschiedene Systeme unterscheiden: das Klein- und das Großkabinensystem. Beim Kleinkabinensystem verkehren automatisch gesteuerte Fahrzeuge mit dem Komfort eines Personenwagens in einem engmaschigen Netz. Es wird ein möglichst geringer Weg – max. 300 m – zwischen der Haltestelle und dem gewünschten Zielort im Wohngebiet angestrebt. Das Großkabinensystem soll weiter auseinanderliegende Stadtteile oder Städte verbinden, wobei die Wagenzüge auch entsprechend den Verkehrserfordernissen beliebig zusammengestellt werden können.

Für die neuen Transportmittel sollen neuartige Formen der Fahrzeugführung und der Antriebstechnik Anwendung finden. Meistens handelt es sich dabei um Luft- oder Magnetkissenfahrzeuge mit einem Linearmotorantrieb. Ziel der Konstrukteure ist es, die Fahrzeuge völlig automatisch mit modernen Anlagen der Signal- und Sicherungstechnik, wie sie bereits von der konventionellen Zweischienenbahn bekannt sind, zu steuern.

Aber auch neue Systeme der Betriebsführung, wie beispielsweise beim Kabinentaxi, wo das Fahrzeug individuell durch Computer gesteuert wird, werden erprobt. Hierbei regelt der Computer, nachdem die Haltestelle vorgegeben wurde, Fahrstrecke und Fahrzeit in Abhängigkeit von der Verkehrssituation im Netz.

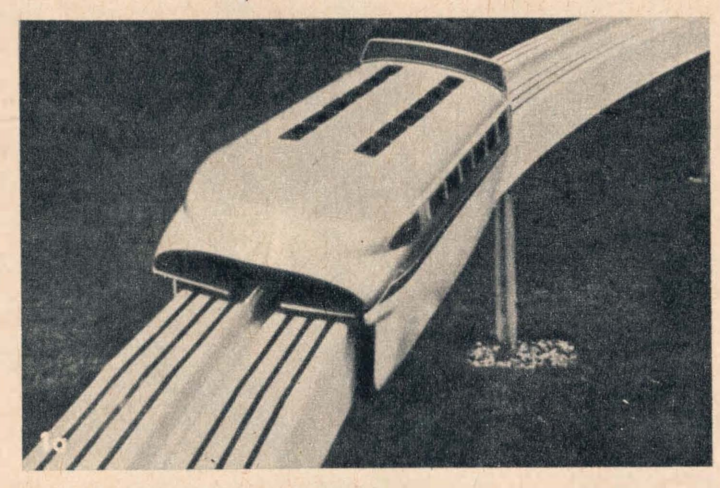
Zwischen den kapitalistischen Konzernen, vor allem aus England, Frankreich, Japan, den USA und der BRD, sind um den Bau der nichtkonventionellen Fahrzeuge harte Konkurrenzkämpfe entbrannt. Sie führten dazu, daß in Großbritannien nach fünfjähriger Entwicklungszeit und entstandenen Kosten in Höhe von 4 Mill. Pfund Sterling das Projekt des Hovertrains (Abb. 1a u. 1b) wieder fallengelassen werden

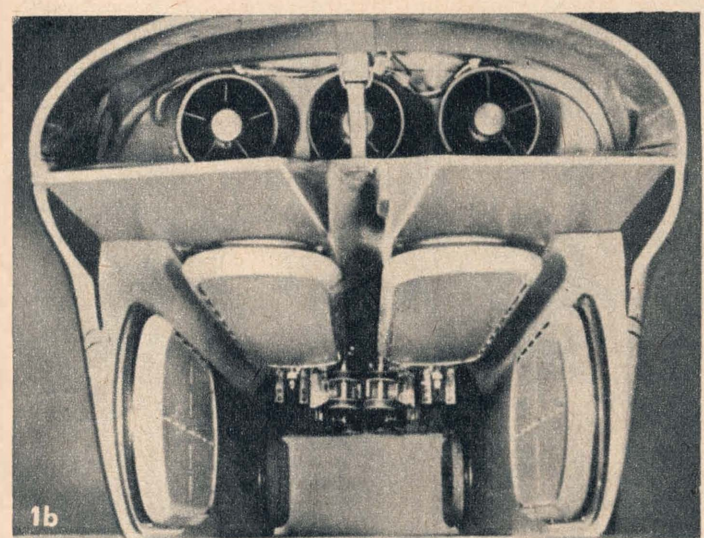


mußte. Für dieses mit Linearmotor angetriebene Fahrzeug war bereits eine Teststrecke gebaut worden, auf der das Versuchsfahrzeug, Typenbezeichnung RTV-31, verkehren sollte. Es war 22,5 m lang, fast 4 m hoch und breit und hatte eine Masse von 25 t.
Man hatte die Arbeiten am RTV-31 vorangetrieben, um einfach „dabei" zu sein. Die 150 an dem Projekt Beschäftigten wurden, bis auf wenige Ausnahmen, entlassen und die entstandenen Millionenverluste haben die Steuerzahler zu tragen.
In der BRD führte der Konkurrenzkampf zu zwei ähnlichen Entwicklungen von Magnetkissenfahrzeugen. Dabei wurden für den Transurban (Abb. 2) bereits die ersten Kilometer Strecke in Toronto (Kanada) und in Heidelberg (BRD) aufs Papier gebracht. Der 4-km-Rundkurs in Toronto ist bereits projektiert. Mit vier Haltestellen und einer Wartungsstation soll die Strecke auf dem Gelände der kanadischen Nationalausstellung mit Beginn des Jahres 1975 in Betrieb genommen werden. Als Höchstgeschwindigkeit für das Fahrzeug sind 80 km/h vorgesehen. Ferner ist der Bau einer 2 km langen Demonstrationsstrecke als Untergrundbahn in der Altstadt von Heidelberg im Gespräch.
Bei dem Transurban handelt es sich um ein Magnetkissenfahrzeug mit Linearmotorantrieb, das je nach Größe 6 ... 24 Personen befördern kann. Der Vorteil des Systems liegt darin, daß für zwei Trassen nur eine Breite von 5,75 m benötigt wird. Die Beförderungskapazität beträgt 10 000 bis 20 000 Menschen je Stunde und Richtung. Der Linearmotor soll 20 Jahre wartungsfrei arbeiten können. Noch nicht gelöst ist bei diesem Fahrzeug allerdings das Problem des Ankoppelns mehrerer Wagen.
Die entsprechende Konkurrenzentwicklung, eine Hochleistungsschnellbahn, sollte 1980 betriebsfertig sein. Aber bereits heute steht fest, daß sie weder die Geschwindigkeit von 500 km/h er-



reichen, noch Anfang der 80er Jahre eingesetzt werden kann. Die Stromabnahme ist bei den hohen Geschwindigkeiten für die Konstrukteure ein schwer lösbares Problem. Auch die Elektronik, die den Zug steuern soll, ist beim gegenwärtigen Stand der Technik noch zu aufwendig.
Im Sommer dieses Jahres steht aber bereits ein Testfahrzeug zur Verfügung, das auf einem 900-m-Rundkurs in der Nähe von Erlangen (BRD) erprobt werden soll. Diese Strecke, gebaut aus 6 m langen Fertigteilen, weist eine Neigung von 45° auf, die ein Gleichgewicht der Zentrifugal- und Zentripedalkräfte bei 140 km/h zur Folge hat. Die erreichbare Höchstgeschwindigkeit auf dieser Strecke wird mit 200 km/h angegeben.

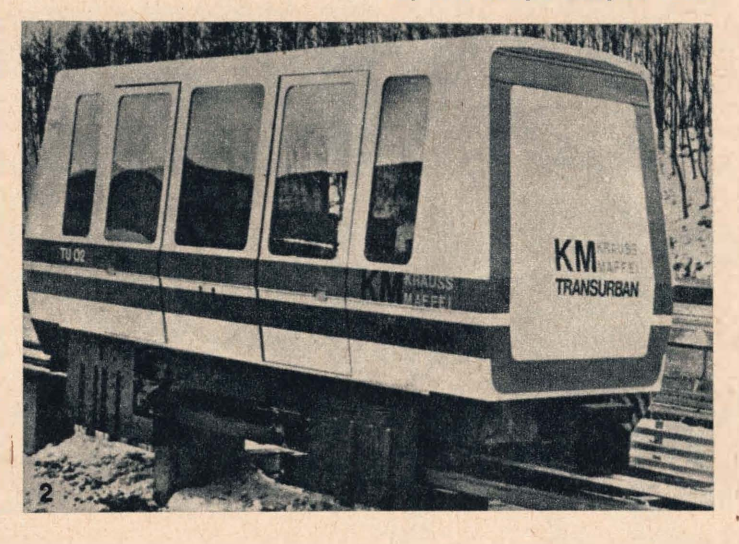




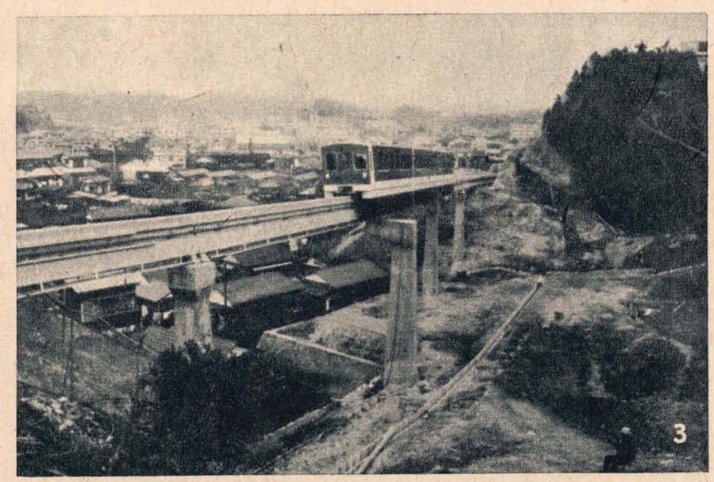
1b

Auch in Japan wird ein Magnetkissenfahrzeug erprobt, das einmal im Städteschnellverkehr zwischen Tokio und Osaka eingesetzt werden soll. Das japanische Modell, das auf einer 480 m langen Teststrecke bereits 60 km/h erreichte, ist das erste Fahrzeug, das mit supraleitenden Spulen ausgerüstet wurde. Entlang der Strecke sind die Elektromagnete installiert, die in den vier supraleitenden Spulen des Fahrzeugs hohe Induktionsströme erzeugen. Gekühlt werden die supraleitenden Spulen mit flüssigem Helium.

Durch das Abstoßen entsteht dabei ein Schwebezustand in etwa 100 mm Höhe. Der Vorteil des gewählten Systems ist, und darin unterscheidet es sich von den anderen bekannten, daß das Fahrzeug selbst keine Energie zum Antrieb und zum Schweben benötigt. Denn auch die Primärwicklungen des Linearmotors sind entlang der Strecke installiert, so daß das Fahrzeug selbst nur über die Reaktionsschiene verfügt (selbstverständlich erfordern die Aggregate innerhalb des Fahrzeugs noch Energie). Der Plan der japanischen Staatsbahnen sieht vor, für diesen Zug bis 1980/1985 eine Strecke zwischen Tokio



2



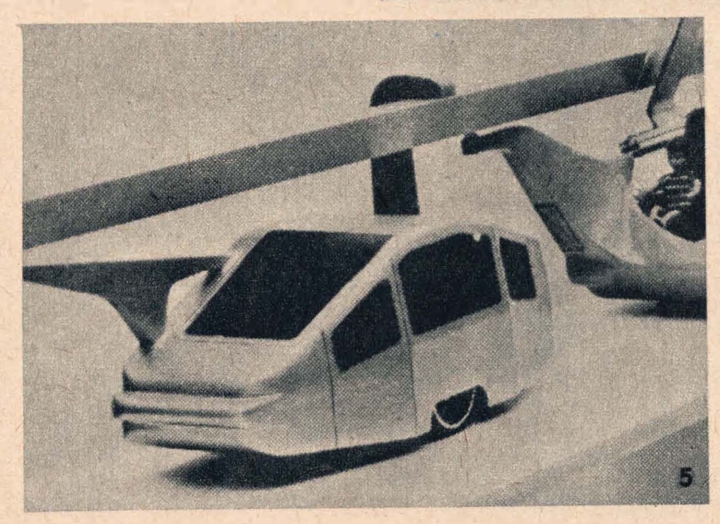
1 a u. 1 b Modellanlage des englischen Hovertrains
2 Magnetkissenfahrzeug Transurban
3 Einschienenbahn
4 Fahrbare Gehsteige
5 Kabinentaxis werden über einen am Dach befestigten Arm gesteuert und mit Energie versorgt

und Osaka zu bauen, auf der die Fahrzeuge dann mit 500 km/h verkehren sollen.

Der französische Aerotrain, ein Luftkissenfahrzeug, bei dem man sich vorwiegend einfacher und herkömmlicher Techniken bediente, hat in seinem dreijährigen Erprobungsprogramm in 700 h mehr als 3000 Fahrten absolviert. Die Höchstgeschwindigkeit betrug 300 km/h. Jetzt erhält der Aerotrain ein neues Antriebsaggregat.

Die vielfältigen Möglichkeiten für den Personenverkehr der Zukunft beweist auch ein unlängst veröffentlichtes sowjetisches Projekt. Es sieht vor, Passagiere mit Hilfe von kapselförmigen Waggons mittels Druckluft durch Rohrleitungen zu befördern. Die hermetisch verschlossenen Kanäle aus Eisenbeton können dabei sowohl unter als auch über der Erde auf Stützpfeilern verlegt werden. Die Wagen würden mit 60 km/h ... 90 km/h mit einem verhältnismäßig geringen Luftdruck durch den Tunnel befördert werden. Die Aggregate, die die notwendige Druckluft erzeugen, sind an den jeweiligen Endstationen der Bahn installiert. 8 bis 10 Wagen für je 125 Passagiere könnten einen Zug bilden. Ihr Einsatz wäre im innerstädtischen Verkehr und im Schnellverkehr nach den Vororten möglich.





Eine Unterwasserliftanlage mit

6 Kompaktbahn
7 Neuartige U-Bahn
8 Französisches Transportsystem
9 Englischer Gasturbinenzug im Bau
Fotos: Werkfotos; Archiv



7



8

kugelförmigen Unterwasserbooten könnte nach Meinung eines anderen sowjetischen Experten dazu beitragen, das noch weit in der Zukunft liegende Problem des Transports zwischen Hochgebirgsstädten zu lösen. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, daß eines Tages hoch im Pamir, im Tienschan und Kaukasus Städte entstehen werden. Das Prinzip, nach dem eine solche Liftanlage arbeiten soll, basiert auf dem einfachen physikalischen Gesetz, demzufolge ein unter Wasser gedrückter Ball wieder nach oben steigt. In Hochgebirgen erbaute Städte könnten untereinander durch steil ansteigende, in die Felsen gehauene Tunnelsysteme verbunden werden, die mit Wasser gefüllt sind. Mächtige Schleusentore trennen die einzelnen Tunnelsektionen voneinander; die eigentliche Liftanlage soll aus kugelförmigen Unterwasserbooten aus Stahl bestehen, deren Größe dem Durchmesser des Tunnels entspricht. Am Beginn des Tunnelsystems wird hinter der Stahlkugel, in der sich Waren oder Passagiere befinden können, das erste Schleusentor geschlossen. Die Kugel soll sodann nach oben steigen, um in 3000 m oder 4000 m Höhe die Endstation zu erreichen. Für den Abstieg zurück zur Ausgangsstation würde das Unterwasserboot ebenfalls nur minimale Energie benötigen. In Spezialbehälter des Bootes würde Ballast gefüllt werden, der das Boot nach unten treibt.

Seit langem bekannt und auch in mehreren Orten bereits im Einsatz ist die Einschienenbahn. Abbildung 3 zeigt eine solche Bahnstrecke in Tokio. Diese Bahnen sind in der Lage, 10 000 Passagiere je Stunde und Richtung zu befördern. Ein völlig automatischer Betrieb ist möglich.

Große Chancen auf vielfache Anwendung haben auch die fahrbaren Gehsteige, die bei geringen Entfernungen bis zu fünf Kilometern durchaus vorteilhaft sind. Durch die Staffelung von Transportbändern mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten können Höchstgeschwindigkeiten bis zu 20 km/h erreicht werden. Auf dem Londoner Flughafen

Heathrow ist ein solcher Gehsteig bereits im Betrieb (Abb. 4). Geplant ist der Bau eines derartigen Transportbandes auch auf dem Flughafen in Leningrad. Ein anderes Projekt sieht rollende Schnellgehwege für die zentralen Straßen Moskaus vor.

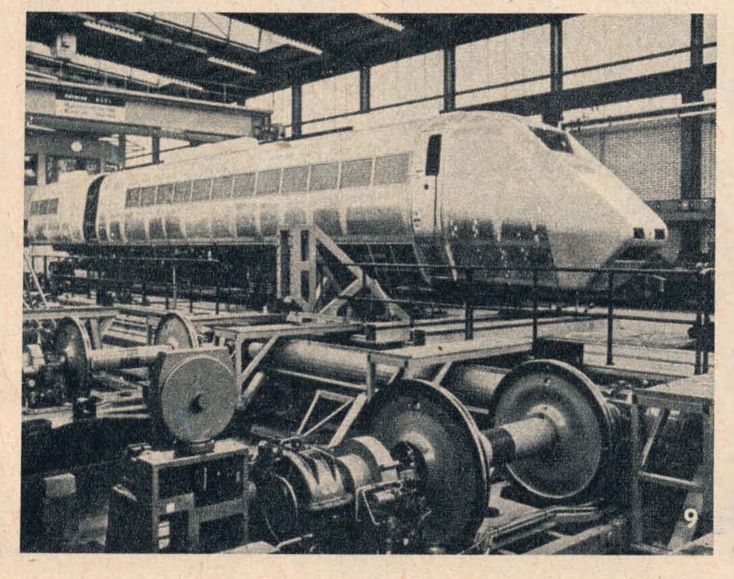
Erstmals auf einem größeren Liniennetz erprobt wird seit Ende des letzten Jahres ein Kleinkabinenverkehrssystem auf dem Flughafen der amerikanischen Stadt Dallas. Es werden fahrerlose gummibereifte Fahrzeuge eingesetzt, die entlang einer seitlich begrenzten Betonstraße fahren. Sie verkehren unter der Ausnutzung der neuesten Signal- und Sicherungsanlagen völlig automatisch und erhalten ihre Energie und ihre Steuerungsimpulse über fünf Stromschienen. Auf einem 20 km langen Netz mit vielen Weichen verbinden die klimatisierten Fahrzeuge die einzelnen Gebäude des Flughafens miteinander und dienen sowohl dem Personen- wie auch dem Gütertransport. Als automatisch einstellbare Geschwindigkeiten sind 6 km/h, 16 km/h und 27 km/h festgelegt.

Noch in der Projektierung ist das für Zürich vorgeschlagene Taxisystem, das Abb. 5 zeigt. Hierbei verkehren Fahrzeuge auf vier Gummirädern, die durch einen am Dach befestigten Arm gesteuert werden. Er dient auch der Übernahme der Energie für die Elektromotoren.

Äußerlich beeindruckend, im Bau und in der Betriebsführung jedoch sehr aufwendig, ist die Kompaktbahn (Abb. 6), die entsprechend den Vorstellungen ihrer Konstrukteure auf dreieckigen Betonschienen, ähnlich einer Einschienenbahn, verkehren soll. Vor allem die Netzbildung ist bei dieser Schienenkonstruktion schwer möglich.

Billig im Bau dagegen ist das Orbit-System. Dabei handelt es sich um eine Art U-Bahn, die jedoch durch die in Breite und Höhe stark reduzierten Abmessungen nur sehr kleine Tunnel benötigt (Abb. 7). Sie fährt auf einer Betonstraße und wird entlang einer T-Schiene geführt. Durch eine Vielzahl von Türen ist ein schneller Fahrgastfluß gewährleistet.

Auf kurzen, nur einige Kilometer langen Strecken könnte auch ein französisches Transportsystem (Abb. 8), das sich kleiner Wagen bedient, eingesetzt werden. Die mit Linearmotor angetriebenen Fahrzeuge, die je nach Abmessungen sechs Personen aufnehmen können, sollen eine Geschwindigkeit bis zu 8 km/h erreichen.



Gewiß wird diese oder jene Version helfen, Entwicklungsrichtlinien vorzugeben, um die Probleme des Massen-Personenverkehrs der Zukunft zu meistern. Im allgemeinen sind die Schwierigkeiten mit diesen Transportsystemen gegenwärtig noch zu groß, so daß es sinnvoller erscheint, die Möglichkeiten der konventionellen Eisenbahn erst einmal richtig auszuschöpfen. Die Wege, die – um einige zu nennen – die sowjetischen Eisenbahnen mit dem Bau des Elektrotriebzuges für 200 km/h und ihrer Gasturbinenfahrzeuge, die japanischen Staatsbahnen mit ihrem Hochgeschwindigkeitsnetz und auch die französischen Staatsbahnen mit dem Bau der Gasturbinentriebzüge beschreiten, erscheinen daher zur Zeit realistischer. Aber schon der Bau solcher Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge für 200 km/h ... 300 km/h ist mit großem technischen Aufwand verbunden. Beispiel dafür ist der englische Gasturbinenzug, dessen Entwicklung 1968 begonnen wurde. Der Zug, Abb. 9 zeigt ihn im Bau, wurde 1972, ein Jahr später als geplant, ausgeliefert. Durch Defekte im Antriebsaggregat und in der Federung konnten die Fahrversuche erst im Sommer des letzten Jahres beginnen. Die Serienproduktion kann daher nicht vor 1977 aufgenommen werden. Der kanadische Gasturbinentriebzug, der nach Probefahrten 1971 aus dem Verkehr gezogen worden war, soll nun mit 185 Änderungen gegenüber dem Ursprungszustand erneut eingesetzt werden.

Diese Beispiele zeigen, daß viele attraktive Projekte den tatsächlichen technischen Anforderungen gegenwärtig nicht standhalten.

Erst als ausgereifte Konstruktionen werden sie helfen, das Ansehen der Eisenbahnen in jenen Ländern wieder zu erhöhen, wo das Privatauto im Personenverkehr die Szene beherrscht und der Verkehr in den Städten durch die „Autolawine" lahmgelegt wird.

Dipl.-Ing. G. Krug

SCHWEISS VERFAHREN



SCHUTZGAS SCHWEISSEN

Von H. Berger,
M. Kiesche
und D. Schilling, ZIS Halle

LEICHT VERSTÄNDLICH

1

Als G. Ch. Lichtenberg 1782 mit dem elektrischen Lichtbogen experimentierte und dabei ein Federmesser und eine Uhrfeder verschmolz, ahnte er nicht, daß es möglich ist, den Lichtbogen für die Schweißtechnik zu nutzen.

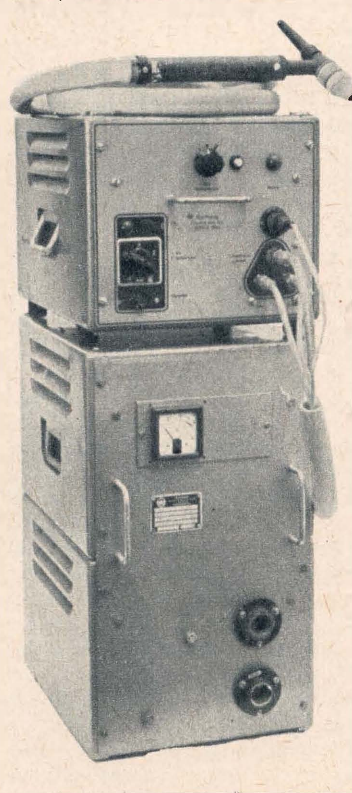
Die Russen Petrow (1802) und Bernardos (1886) untersuchten später die Wirkung des Lichtbogens und wie der Kohlelichtbogen eingesetzt werden kann.

Doch einen Fortschritt erreichte erst der Russe Slawganow. Er stellte 1893 ein Verfahren zum Lichtbogenschweißen auf der Weltausstellung in Chicago aus und wurde dafür mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.

Schweißen mit dem Lichtbogen birgt viele Vorteile gegenüber anderen Fügeverfahren in sich, beispielsweise dem Nieten und Schrauben. So kann erheblich Masse eingespart und gleichzeitig die Festigkeit und Steifigkeit erhöht werden. Außerdem sind eine unkomplizierte Verbundbauweise, ästhetische Formgebung sowie die wirtschaftliche Lösung von Verschleiß- und Korrosionsproblemen möglich: Gründe, die die Schweißtechnik in allen Industriezweigen unserer Wirtschaft zu einem wichtigen Fertigungsverfahren werden ließen. Besonders im Schiff-, Stahl-, Chemieanlagen- und Rohrleitungsbau konnten durch die Schweißtechnik neue Wege gegangen werden. Ständig wird von den Schweißverfahren mehr Wirtschaftlichkeit gefordert, darum mußten neue mechanisierte Schweißverfahren entwickelt werden.

Beim Lichtbogenhandschweißen schmilzt der zwischen der Elektrode und dem Werkstück brennende Lichtbogen die Werkstoffkanten bei gleichzeitigem Abschmelzen der Elektrode auf. Die Naht bildet sich durch die Führung der Elektrode. Das flüssige Schmelzbad wird von den in der Umhüllung der Elektrode vorhandenen Legierungsbestandteilen vor dem schädlichen Stick- und Sauerstoff aus der Luft geschützt. Der Nachteil des Lichtbogenhandschweißens liegt in der geringen Abschmelzleistung und dem kleinen Einbrand. Deshalb wurde das Schutzgasschweißverfahren entwickelt. Es zeichnet sich durch eine gestiegene Abschmelzleistung, hohe Qualität der Schweißverbindung und günstige metallurgische Variationsmöglichkeiten aus.

1 Schweißbrenner, Siebkondensator, Schweißtransformator



WIG-Schweißen (Wolfram-Inert-Gas)

Das WIG-Schweißverfahren ist ein Lichtbogenschweißverfahren, bei dem der Lichtbogen zwischen einer nichtabschmelzenden Wolframelektrode und dem Werkstück brennt. Der Lichtbogen, das Schmelzbad und die Wolframelektrode werden gegen schädliche Einflüsse der Atmosphäre durch das Edelgas Argon abgeschirmt. Den Zusatzdraht setzt man wie beim Gasschmelzschweißen gesondert zu.

Als Schweißstrom wird, je nach dem zu schweißenden Metall, Gleich- oder Wechselstrom eingesetzt. Metalle mit einer schwer schmelzenden Oxidhaut werden grundsätzlich mit Wechselstrom geschweißt, während man alle übrigen Metalle mit Gleichstrom schweißt. Bei Aluminium und seinen Legierungen, Magnesium und seinen Legierungen sowie Aluminiumbronze bewirkt der Wechselstrom einen Reinigungseffekt, indem die Oxidhaut aufreißt. Um einen stabilen Lichtbogen bei der Wechselstromschweißung zu erhalten, überlagert man den Schweißstrom

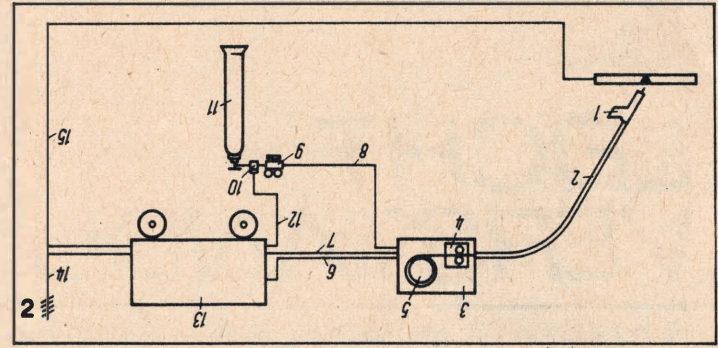
mit einem Hochfrequenzstrom. Zusätzlich wird beim Wechselstromschweißen noch mit einem Siebkondensator, der in den Schweißstromkreis eingeschaltet ist, gearbeitet **(Abb. 1)**. Der Siebkondensator hat die Aufgabe, eine auftretende Gleichrichterwirkung beim Wechselstromschweißen weitgehend auszuschalten.

Mit dem WIG-Verfahren lassen sich alle schweißbaren Metalle verbinden **(Abb. 2)**. Besonders vorteilhaft ist, daß das Verfahren eine gewisse Modulationsfähigkeit aufweist. Die geschweißte Naht sieht gut aus und trägt zu einer besseren Qualität des Erzeugnisses bei.

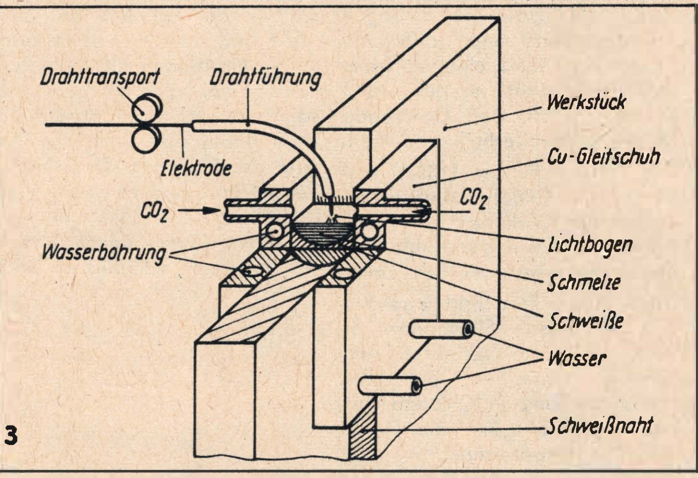
Es kann in allen Schweißpositionen eingesetzt werden (senkrecht, waagerecht und über Kopf). Abgesehen von der Neufertigung ist das Verfahren auch für die Reparaturschweißung an Aluminiumgußlegierungen bedeutungsvoll. Abgebrochene und verlorengegangene Teile können wieder aufgetragen werden und es bleibt die Form des Teiles weitgehend erhalten.

Der Schweißdraht entspricht in seiner Zusammensetzung im allgemeinen der des zu schweißenden Grundmaterials. Wenn keine artgleichen Drähte vorliegen, werden artähnliche Zusatzmaterialien eingesetzt. In Verbindung mit geeigneten Schweißvorrichtungen kann der Schweißprozeß automatisch ablaufen, wodurch die Naht gleichmäßig ausgebildet wird und man eine Steigerung der Schweißgeschwindigkeit erreicht. Je nach Werkstoffdicke wird dabei mit oder ohne Zusatzdraht geschweißt.

In den letzten Jahren wurde das Verfahren besonders für das Schweißen von Kleinteilen eingesetzt. So können bereits CrNi-Stahlfolien mit einer Dicke von 0,1 mm geschweißt werden. Nach oben ist die Werkstoffdicke nicht begrenzt. Jedoch ist es günstig, bei größeren Blechdicken die verschiedenen Verfahren gegenüberzustellen, um die richtige Wahl des Schweißverfahrens zu treffen. So wird bei Blechdicken über 4 mm in der Serienfertigung vielfach auch das CO_2-Schweißen eingesetzt.



2



3

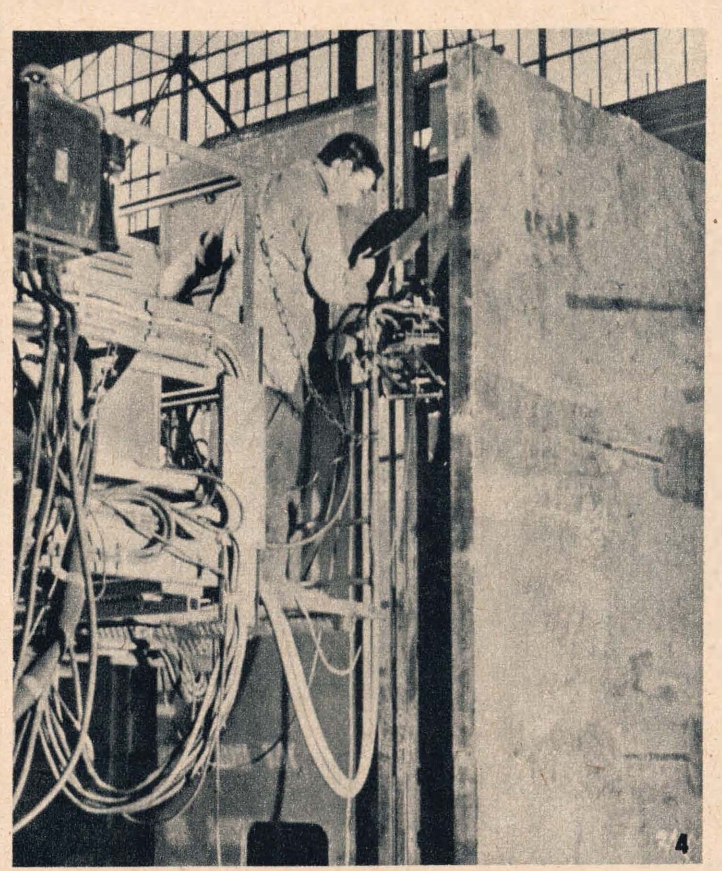
CO_2-Schweißen

Das CO_2-Schweißverfahren ist ein offenes Lichtbogenschweißverfahren, bei dem ein endloser Zusatzdraht unter spezifischer Strombelastung in einer Kohlendioxid-Schutzgasatmosphäre abschmilzt **(Abb. 3)**. Der Zusatzdraht wird vom Drahtvorschubgerät durch ein Schweißhohlkabel dem Schweißbrenner kontinuierlich zugeführt. Aus dem Mundstück des Schweißbrenners treten der Zusatzdraht und das Schutzgas aus. Dadurch ist ein völliger Schutz des Schweißbades gegen die schädlichen Einflüsse der Atmosphäre gewährleistet, ohne daß die Beobachtung des Schmelzbades behindert wird. Durch den unterschiedlichen Werkstoffübergang bei der Einstellung verschiedener Schweißparameter kann das Verfahren in drei Teilgebiete untergliedert werden. Man spricht bei einem Tropfenübergang ohne Kurzschluß von einem Sprühlichtbogen (Hochstromtechnik). Bei einem Übergang teils ohne, teils im Kurzschluß von einem Mischlichtbogen und bei einem Tropfenübergang im Kurzschluß von einem Kurzlichtbogen. Der zuletzt genannte Lichtbogentyp wird beim Kurzlichtbogenschweißen angewendet und ist besonders für das Schweißen dünner Bleche geeignet.

Da das Kohlendioxid ein oxydierendes Schutzgas ist, ergeben sich Ausbrände an Desoxydationselementen, Legierungselementen und Eisen. Der Ausbrand an Legierungselementen und Eisen ist unbedeutend. An Desoxydationselementen muß der Ausbrand durch einen höheren Anteil im Zusatzdraht ausgegli-

2 CO_2-Schweißen
1 Schweißbrenner
2 Hohlkabel
3 Drantvorschubgerät
4 Drahtvorschubgetriebe
5 Drahtspule
6 u. 7 Stromzuleitung
8 Gasschlauch
9 Druckminderer
10 Heizpatrone
11 CO_2-Flasche
12 Strom für Heizpatrone
13 Stromquelle
14 Erdleitung
15 Massekabel

3 So geht die Elektrogasschweißung vor sich
4 Eine Elektrogasschweißanlage zum Schweißen schwerer Maschinengestelle im Schwermaschinenbau



chen werden. Im Schweißgut muß der Anteil vorliegen, der eine Beruhigung des Schmelzbades gewährleistet. Das heißt, für die CO_2-Schweißung werden speziell legierte Zusatzdrähte eingesetzt. Als Schutzgas wird Schweiß-Kohlendioxid empfohlen, welches gegenüber dem normalen CO_2 einen höheren Reinheitsgrad besitzt. Um die Spritzverluste zu verringern und zu verbessern, wird dem Schutzgas Argon beigemischt. Dabei haben sich Argonanteile von 25 bis 50 Prozent bewährt.

Das CO_2-Schweißen hat sich in allen Zweigen der metallverarbeitenden Industrie durchgesetzt, besonders in den Betrieben, in denen die Elektroden-Handschweißung noch vorherrscht. Die mechanisierte CO_2-Schweißung ist deshalb am umfangreichsten. Das Verfahren wird besonders in den Industriezweigen Maschinen-, Apparate-, Kessel-, Fahrzeug-, Stahl- und Schiffbau eingesetzt. Des weiteren nutzt man das Verfahren zum Schweißen von Bewehrungsstählen, für das Ausschweißen von Stahlgußlunkern, für die Regenerierung von Fahrzeugteilen und als Punktschweißverfahren im Waggonbau. Für das Schweißen von Pipelines wurde ein Rohrumlaufschweißautomat ZIS 453 für Nennweiten von 300 mm bis 1500 mm entwickelt **(Abb. S. 134)**.

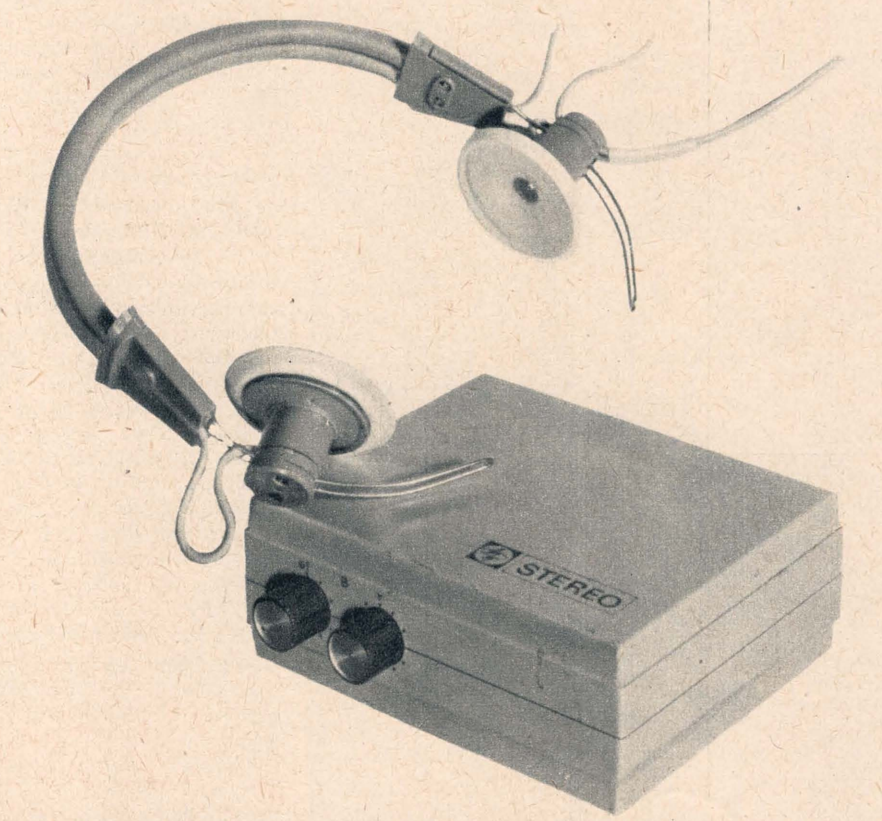
Elektrogasschweißen

Im Tankanlagen- und Schiffbau fallen viele Schweißnähte in senkrechter Schweißposition an. Diese Nähte könnten nur mit geringer Abschmelzleistung, also mit einem erhöhten Zeitaufwand geschweißt werden. Durch die Entwicklung des CO_2-Schweißverfahrens mit Zwangsformung (Elektrogasschweißen) konnte die Arbeitsproduktivität bis zu 600 Prozent gesteigert werden. Das Schweißbad wird durch die Werkstückflanken und die wassergekühlten Kupferschuhe, die beiderseitig der äußeren senkrechten Naht die Fuge des Schweißstoßes überdecken, gehalten.

Dieser Draht wird beim Schweißen über ein Drahtvorschubgetriebe kontinuierlich dem Schweißbrenner (er übernimmt die Drahtführung) zugeführt. Das Schutzgas wird auf die Schweißbadoberfläche aufgeblasen. Entsprechend der Steiggeschwindigkeit des Schweißbades wird das Schweißgerät (einschließlich der Kupfergleitschuhe) nach oben bewegt. Durch die hohe Abschmelzleistung und die guten Einbrandverhältnisse ist die Elektrogasschweißung für Stumpfnähte in dem Blechdickenbereich von 10 mm bis 60 mm wirtschaftlich einsetzbar. Weiterhin lassen sich Kehlnähte mit Dicken von 12 mm verschweißen. Die Anwendung ist für die gleichen Werkstoffe wie bei der CO_2-Schweißung möglich.

Fotos: Werkfoto

KOPFHÖRER Verstärker



Stereophon über einen einfachen Plattenspieler – allerdings einem mit Stereo-Abtastsystem – kann man mit dem Stereo-Kopfhörer-Verstärker von Elektromat hören.

Als besondere Vorzüge des Verstärkers werden vom Hersteller genannt: ausgezeichnete Wiedergabe und ungestörter Empfang; das Gerät läßt sich einfach handhaben, die stereogemäße Lautstärke bleibt auf die Ohren dessen, der sie hören will, beschränkt, die Umwelt bleibt davor bewahrt. Der Kopfhörer-Verstärker besitzt vier Transistoren und wird von zwei Flachbatterien gespeist. Die Stromaufnahme ist gering, als Betriebszeit werden, bei normalem Betrieb, mehr als 100 Stunden angegeben. Es ist sowohl der Stereo-Mono-Hörer DK 66 als auch der Stereo-Kopfhörer SH 50 (Import aus der VR Polen) am Stereo-Kopfhörer-Verstärker zu betreiben.

Die wichtigsten technischen Daten:

Betriebsspannung 9 V
Stromaufnahme $\leqq$ 35 mA
Übertragungsbereich 40 Hz . . . 16 000 Hz
Abweichung der Übertragungskurve $\leqq$ 1,5 dB
Klirrfaktor $\leqq$ 1 Prozent
Eingangswiderstand $\geqq$ 560 kΩ/Kanal (2 Stereokopfhörer in Parallelschaltung)
Abmessungen Höhe: 55 mm
Breite: 120 mm
Tiefe: 150 mm
Masse (ohne Kopfhörer) etwa 320 g

Foto: C. Darre

TRANSAMAZONICA

Die Bronzetafel am Stamm des jahrhundertealten Urwaldriesen in der Nähe von Altamira, einer Stadt mit 10 000 Einwohnern am Xingu, kündet vom Beginn eines beeindruckenden Projekts im größten Land Südamerikas. Auf der Tafel steht das Datum 9. Oktober 1970. Zu diesem Zeitpunkt hatte der brasilianische Militärdiktator Medici das Startzeichen für den Bau des gigantischen Straßenbauvorhabens „Transamazonica" gegeben. Seither gibt es kaum einen Bericht über Brasilien, in dem dieser Begriff nicht Erwähnung findet. Voller nationalistischer Begeisterung wird dabei oft von einer Schlacht für die Unabhängigkeit oder einer Straße der Hoffnung für die Armen Brasiliens gesprochen.



Haben solche propagandistischen Losungen eine Berechtigung? Die Frage wird beantwortet, wenn man sich einen Einblick über das Ziel dieses Projekts und das Vorgehen bei der Verwirklichung verschafft.

Die brasilianische Militärregierung verfolgt mit diesem Projekt offensichtlich politische und ökonomische Ziele, die sowohl außen- als auch innenpolitische Aspekte haben. Unterstützt von ausländischen Monopolen hat die kleine herrschende Schicht Brasiliens unter verstärkter Ausbeutung der Arbeitskräfte das Land in einen Industrie-Agrarstaat verwandelt. Diese Entwicklung soll weiter vorangetrieben werden, um den in- und ausländischen Wirtschaftskreisen einen anhaltenden Zuwachs für ihre Profite zu sichern.

Alle Anstrengungen sind darauf gerichtet, der expansionsorientierten Wirtschaft noch bessere Bedingungen zu verschaffen, sich den USA, den westeuropäischen Staaten und Japan als attraktiven Partner zu offerieren, und in Lateinamerika eine führende Stellung zu sichern. Einen besonderen Schwerpunkt stellt dabei der Bau der „Transamazonica" dar. Die Inangriffnahme dieses gewaltigen Infrastrukturprojekts ist vor allem darauf ausgerichtet, die vorhandenen reichen Bodenschätze im Innern des Landes zu erschließen.

Die Wasserwege des Amazonas und seiner Nebenflüsse sind dafür unzureichend. Im Amazonas-Becken befinden sich 80 Prozent der Holzreserven, 100 Prozent der Zinnlagerstätten, 93 Prozent der Bauxit- und 50 Prozent der Eisenerzvorkommen sowie reiche Erdöllagerstätten. Brasiliens Naturschätze sollen voll genutzt werden, sie verlangen moderne und ausgedehnte Transportwege. Die ausländischen Monopole erkannten die Perspektiven dieser bisher unerschlossenen Profitquellen und sicherten sich rechtzeitig entsprechende Anrechte im Raum der „Transamazonica".



Abb. auf Seite 145 Schnurgerade führt die „Transamazonica" durch Brasiliens Urwald vom Atlantik bis zur Peruanischen Grenze

1 Der „Zuckerhut" in Rio de Janeiro. Unterhalb dieses Wahrzeichens befinden sich Banken, Geschäftshäuser und Wohnpaläste. Den Reichen geht es gut in Brasilien.

2 Die Armen, und davon gibt es 80 Millionen in Brasilien, müssen ihr Leben unter furchtbaren Bedingungen fristen; Elendsquartiere findet man überall

Hieran wird allerdings schon ersichtlich, daß mit der „Transamazonica" vorläufig noch keine Entscheidung in der Schlacht um die Unabhängigkeit Brasiliens herbeigeführt wird.

Verständlich wird unter der aufgezeigten Zielstellung das enorme Ausmaß des Projekts, der beachtliche Aufwand an Mitteln und die relativ kurzfristige Terminstellung. Man sollte bei alledem nicht übersehen, daß die „Transamazonica" auch noch einen militärstrategischen Wert erhält, falls Brasilien eine Gendarmenrolle bei revolutionären Prozessen in Südamerika übernimmt.

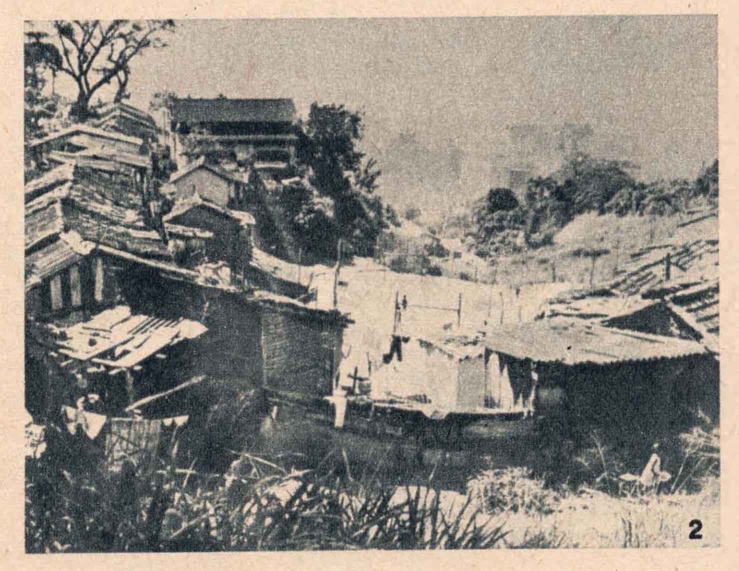
Die „Transamazonica" soll vom Atlantik bis zur peruanischen Grenze verlaufen, und sie wird einmal eine Länge von etwa 5300 km aufweisen. Östliche Ausgangspunkte sind die Hafenstädte Recife und Joao Pessoa. Von hier soll die Verkehrsader parallel zum Amazonas-Becken über die Orte Estreito, Belo Monte, Altamira, Itaituba, Porto Velho bis nach Cruzeiro do Sul im brasilianischen Bundesstaat Acre führen. Da im östlichen Teil bereits befestigte Straßen

vorhanden sind, kann man hier fast 1300 km der „Transamazonica" als fertiggestellt betrachten.

Neben der Ost-West-Verbindung sollen aber gleichzeitig eine 1600 km lange Nord-Süd-Verbindung von Cuiabá, der Hauptstadt des bergigen brasilianischen Bundesstaates Mato Grosso, nach Santarem am Zusammenfluß von Rio Tapajos und Amazonas und zwei weitere Hauptstraßen mit diesem Richtungsverlauf gebaut werden. Es handelt sich um die Strecken Manaos – Guajara-Mirim (1200 km) bzw. Manaos – Boa Vista (1000 km), die alle ebenfalls schon projektiert und teilweise im Bau sind. Hinzu kommen einige Querverbindungen und Abzweigungen von den Hauptstraßen. Das gesamte Programm, für das Mittel in Höhe von zwei Milliarden Cruzeiros vorgesehen sind, sieht damit ein Straßennetz von etwa 13 000 km vor, das in einem Zeitraum von vier Jahren fertiggestellt werden soll. Es vervollständigt das brasilianische Straßennetz mit den früher errichteten Straßen Belem – Brasilia bzw. Porto Velho – Brasilia. Als Projekt besteht schließlich noch die nördlich des Amazonas geplante „Perimetral Norte", die von Macapa an der Amazonasmündung über Benjamin Constant nach Cruzeiro do Sul verlaufen soll.

Das gewaltige Straßenbauprogramm wird überwiegend von sogenannten Baubataillonen der Armee ausgeführt. Diese Baubataillone sind allerdings weniger Militäreinheiten als große Baufirmen, die sich meist nur zu einem Drittel aus Soldaten und im übrigen aus angeworbenen zivilen Bauarbeitern zusammensetzen. Dabei handelt es sich zumeist um unterbezahlte Indios und Arbeitskräfte aus dem Nordosten Brasiliens.

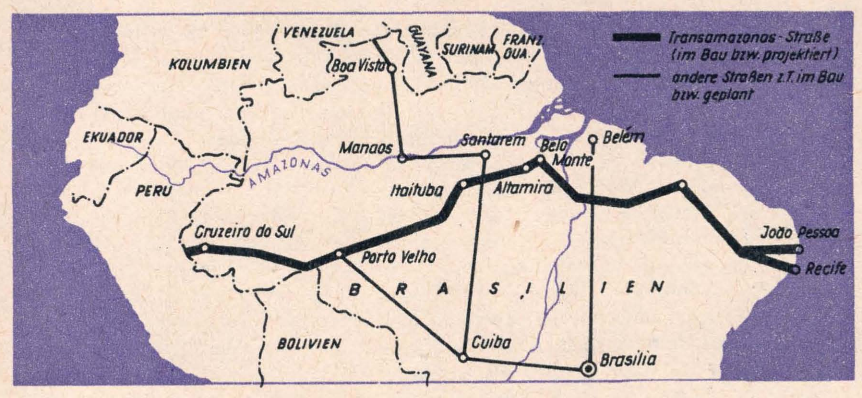
Mit herkömmlichen Mitteln und Methoden kann hier nicht gearbeitet werden. Bulldozer, Dumper, Motorsägen, Straßenbaumaschinen und Hubschrauber beherrschen die Szenerie. Am Rande der Trasse haben sich Verhältnisse eingestellt, wie sie in Gebieten und zu Zeiten der Goldgräberei herrschten. Bars, Dirnen und Shops zeugen vom Gewinnstreben bestimmter Kreise, die spüren, daß hier Geld von denen zu holen ist, die es hart erarbeiten mußten. Geschenke gibt es hier nicht. In harter Auseinandersetzung muß den Unternehmern kärglicher Lohn abgerungen werden.


2

Die in der BRD erscheinende großbürgerliche Zeitung „Frankfurter Rundschau" schrieb in diesem Zusammenhang sogar von Sklavenhandel, denn die Arbeiter müssen unter unmenschlichen Verhältnissen vegetieren. Ärztliche Betreuung gibt es so gut wie gar nicht, der Lohn reicht oft kaum zum Leben. 11 000 Brasilianer werden Tag für Tag geschunden, um den Baugesellschaften einen Höchstprofit zu sichern.

Ein Konflikt besonderer Art ergibt sich, wenn es beim Vormarsch der Bauarmee zum Zusammentreffen mit den seit Jahrhunderten hier ansässigen Indianerstämmen kommt. Ihr Schicksal kümmert die an einer schnellen Fertigstellung der Straße interessierten Kreise wenig. Gelingt es nicht, sie mit Geschenken oder Überredungen zur Aufgabe ihrer Ländereien zu bewegen, wendet man Drohungen und Gewalt an. Nur mit Pfeil und Bogen bewaffnet, können die Indianer gegen die militärisch organisierten und modern ausgerüsteten Baubataillone wenig ausrichten. Von Indianerforschern vernimmt man zu diesem Vorgehen verschiedentlich Äußerungen, wonach hier schleichender Völkermord betrieben werde.

Das brasilianische Militärregime verfolgt mit der „Transamazonica" aber nicht nur nach außen gerichtete politische und ökonomische Ziele. Gleichzeitig sollen mit diesem Projekt im Innern angestaute Spannungen mittels eines sozial verbrämten Programms abgebaut werden. Denn die progressive Entwicklung, die sich in verschiedenen Nachbarländern vollzog, findet ihren Niederschlag auch bei den breiten Massen Brasiliens. Sie verfolgen aufmerksam die Entwicklung in den Nachbarstaaten und vergleichen die dort erreichten Verbesserungen mit ihrer eigenen Lage. Dabei erkennen sie, daß von dem oft zitierten „brasilianischen Wunder" nichts oder nur wenig spürbar wurde.



3 Die „Transamazonica" und ihre Querverbindungen. Insgesamt soll ein Straßennetz mit 13 000 km Länge entstehen.

Fotos: ADN-ZB (2); Archiv (1)
Zeichnung: Die Wirtschaft 22 1973

Von den 100 Millionen Brasilianern leben 80 Millionen unter unmenschlichen Bedingungen und in großer Armut. Hunger und Massenerkrankungen (z. B. an Tuberkulose) sind weit verbreitet. Nur eine kleine Schicht hat von dem unbestreitbaren beachtlichen Aufstieg Brasiliens zu einem Industrie-Agrarstaat kapitalistischer Prägung profitiert. Die „Transamazonica" stellt also gleichzeitig den geheuchelten Versuch der brasilianischen Militärregierung dar, soziale Probleme lösen zu wollen. Verbunden mit dem Straßenbau ist nämlich die Landgewinnung und die Umsiedlung größerer Bevölkerungsteile geplant. Beiderseits der „Transamazonica" sollen 100 km breite Streifen des Urwaldes gerodet werden, um die bisher fast menschenleere Amazonasregion zu besiedeln. Einem Dekret des Militärdiktators Medici vom Dezember 1972 zufolge, soll das gewonnene Land brasilianischen Siedlern in der Größe von je 100 ha zur Verfügung gestellt und zur Viehzucht bzw. landwirtschaftlichen Nutzung verwandt werden.

Die Leitung und Organisation wurde der INCRA – dem Nationalen Institut für Kolonisation und Agrarreform – übertragen. Dieses Institut hat ein bestimmtes Kolonisationsschema entwickelt, das die Errichtung von Agrovilas (Dörfern), Agropolis (Kreisstädten) und Ruropolis (Regionalen Zentren mit verarbeitender Industrie und größeren sozialen und kulturellen Einrichtungen) vorsieht. Für jeden Siedler werden durch die INCRA zunächst vier Hektar Land gerodet, weitere sechs Hektar soll er selbst urbar machen, während die restlichen 90 ha als Waldreserve erhalten bleiben sollen. In der ersten Etappe soll der Boden mit Reis, Mais oder Bohnen bepflanzt werden. Später sind Kaffee, Kakao, Zuckerrohr, Baumwolle, Zitrus- oder Ölfrüchte als Dauerkulturen geplant.

Als Siedler sind vor allem Landarbeiter und kinderreiche Familien aus dem Nordosten Brasiliens, dem sogenannten Armenhaus mit rund 30 Millionen Menschen, vorgesehen. Hoffnung für die Beseitigung sozialer Konfliktherde? Diese Frage kann kaum bejaht werden. Ein sogenanntes Proterra-Programm des Militärregimes vom September 1972 kann dafür als gescheitertes Beispiel genannt werden. Es war wohl auch nicht mehr als ein durchsichtiges Manöver, um Spannungen abzubauen. Hier sollten die „Fazendeiros" bis zu 50 Prozent ihres Landes für landarme und landlose „Nordestinos" abgeben. Zorn und Proteste der Großgrundbesitzer waren eigentlich überflüssig, denn den in Aussicht genommenen künftigen Landbesitzern fehlten die finanziellen Mittel für den Landkauf, und Kredite räumte ihnen keine Bank ein. Droht dem neuen Programm ein ähnliches Schicksal? Bisher wurden erst etwa 8000 Familien umgesiedelt. Und schon erheben sich Fragen und Zweifel: Woher erlangen sie Maschinen, Saatgut und Düngemittel sowie Kenntnisse und Erfahrungen für die landwirtschaftliche Bearbeitung? Teilweise vegetieren die umgesiedelten Familien heute bereits sich selbst überlassen am Rande der „Transamazonica" und müssen sich wiederum als Landarbeiter verkaufen.

Also bleibt auch nichts übrig von der Losung: Straße der Hoffnung für die Armen.

Der Generalsekretär des ZK der Brasilianischen Kommunistischen Partei, Luis Carlos Prestes, stellte kürzlich fest, daß sich in Brasilien wegen des herrschenden offenen Terrors, antikommunistischer Hysterie, Gewalt und Repressalien noch keine revolutionäre Massenbewegung entwickelt, daß es aber einen Konsolidierungsprozeß der Antidiktaturkräfte gäbe. Die beim Bau der „Transamazonica" zutage tretenden klassenbedingten Zielsetzungen und Konflikte werden mit dazu beitragen, daß noch mehr Brasilianer die wahren Verhältnisse und Gegner in ihrem Lande erkennen. Sie werden sich einreihen in die Front der Kräfte, die eines Tages auch in Brasilien revolutionäre Veränderungen herbeiführen und dafür sorgen, daß die „Transamazonica" dem ganzen Volke Nutzen bringt.

W. Günther



Leipziger Frühjahrsmesse 1974:

Neuer LEW-Elektrotriebzug BR 280

Der Nahverkehr gewinnt international für Großstädte und Ballungszentren wachsende Bedeutung. Die DR hat dazu seit langem klare Vorstellungen und ein langfristiges Programm. In diesem Zusammenhang hat das Kombinat VEB LEW „Hans Beimler" Hennigsdorf die Entwicklung und Fertigung von neuen Triebzügen für Bezirkshauptstädte der DDR übernommen. Einer der ersten Züge wird zur diesjährigen Frühjahrsmesse ausgestellt.

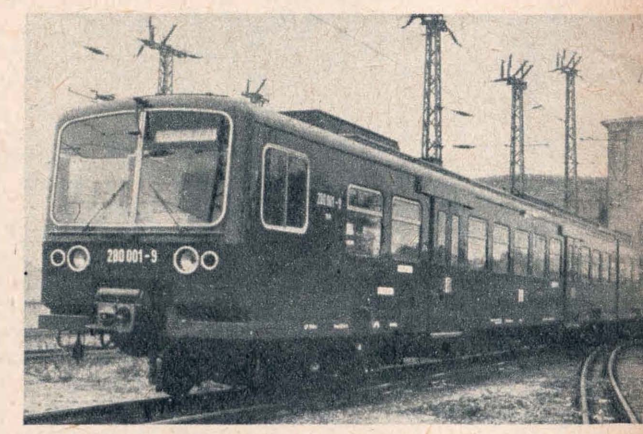
Die elektrische Ausrüstung der neuen vierteiligen Triebzüge ist für das in Mitteleuropa verbreitete $16^2/_3$-Hz-Fahrdrahtsystem von 15 kV Spannung ausgelegt. Bei Veränderung bestimmter Ausrüstungsteile können die Triebzüge auch für 25 kV/50 Hz ausgeführt werden.

Die kleinste betriebliche Einheit des Triebzuges der Baureihe 280 besteht aus vier kurzgekuppelten Triebwagen. Beide Endwagen sind mit je einem Führerstand und einer automatischen Mittelpufferkupplung ausgesrüstet. Je zwei Triebwagen bilden die kleinste elektrische Funktionseinheit mit kompletter Fahr- und Bremsausrüstung, die im Rangierbetrieb allein gefahren werden kann. Im Betrieb können zwei vierteilige Triebzüge, in Ausnahmefällen auch drei, von einem Führerstand aus gemeinsam gefahren werden.

Die Antriebsausrüstung der Triebzüge ist so ausgelegt, daß folgende Fahrprogramme bei voll besetztem Zug ständig oder im Wechsel erfüllt werden können:

	Fahrprogramm I	Fahrprogramm II
Haltestellenabstand	2000 m	5000 m
Haltezeit	30 s	30 s
Höchstgeschwindigkeit	80 km/h	120 km/h
Reisegeschwindigkeit	50 km/h	80 km/h
Reisebeschleunigung	1 m/s^2	0,85 m/s^2
max. Anfahrbeschleunigung	1,3 m/s^2	1,3 m/s^2
max. Bremsverzögerung	1 m/s^2	1 m/s^2

Für die Erfüllung der angeführten Fahrprogramme wird jede Achse des Triebzuges durch einen



Tatzlagerfahrmotor mit einer Dauerleistung von 190 kW angetrieben (Gesamtdauerleistung 3040 kW).

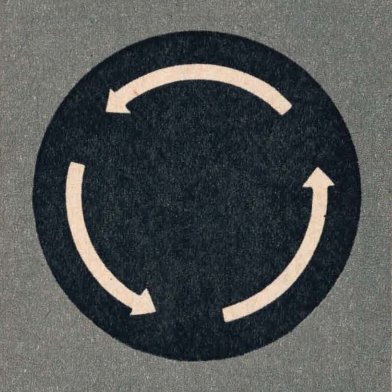
Die vierteilige Einheit hat ein Platzangebot für 806 Personen (332 Sitzplätze und 474 Stehplätze). Der Innenraum ist als Großraum hell und modern gestaltet. Eine Konvektionsheizung garantiert jederzeit gleichmäßige Temperaturen. Während der Heizperiode wird die Bremsenergie der elektrischen Widerstandsbremse mit zur Heizung der einzelnen Wagen verwendet.

Zwei große Schiebetüren je Wagenseite, Auffangräume in den Türbereichen und eine feste Trittstufe ermöglichen einen schnellen Fahrgastwechsel auch bei unterschiedlichen Bahnsteighöhen. Zwischen den einzelnen Wagen des vierteiligen Triebzuges sind Übergangseinrichtungen, die den Übergang in einen anderen Wagen während der Fahrt ermöglichen.

Jeder Triebzug ist mit zwei Haupttransformatoren ausgerüstet.

Die Wellenstromfahrmotoren mit Tatzrollenlagern sind im Fahrbetrieb alle parallel geschaltet. Die Leistung des Triebzuges wird durch vierstufige Niederspannungsschaltwerke und spezielle Gleichrichterschaltungen mit Siliziumdioden und -thyristoren gesteuert.

Foto: Werkfoto



Große Vorhaben der Polnischen Staatsbahnen

Beträchtliche Verbesserungen und Investitionen im Eisenbahnwesen planen die Polnischen Staatsbahnen (PKP) in den nächsten Jahren. So sind zahlreiche Streckenneubauten, Erneuerungen des Oberbaus, Modernisierung von Rangierbahnhöfen, die Ausweitung der Elektrifizierung, der Einsatz modernster Signal- und Sicherungstechnik u. a. geplant. Neue Triebfahrzeuge, Triebzüge, Reisezug- und Güterwagen sollen darüber hinaus in Dienst gestellt werden.

Eines der interessantesten Vorhaben der PKP ist der Neubau einer Eisenbahnstrecke, die für Höchstgeschwindigkeiten von 200 km/h ... 250 km/h zugelassen werden soll. Sie führt vom industriellen Ballungszentrum Katowice nach Warschau und soll später bis an die Ostseehäfen verlängert werden.

Projektiert und bereits im Bau ist der erste 143 km lange Abschnitt dieser Linie von Zawiercie nach Radice. Für diese erste Ausbaustufe sind u. a. 32 Eisenbahnbrücken sowie 34 weitere Brücken und vier Viadukte über Bahnanlagen zu bauen.

Brücken mit einer Spannweite bis zu 30 m werden aus Betonfertigteilen hergestellt. 10 Mill. m^3 Erde müssen bewegt werden. Die Gesamtkosten des ersten Abschnitts werden auf etwa 3 Md. Złoty veranschlagt.

Die hohen Geschwindigkeiten auf der Strecke werden durch folgende Parameter ermöglicht: min. Kurvenradius 4000 m, Abstand zwischen den Gleisen 4,5 m, max. Längsneigung auf der Strecke 6 Promille, verwendete Schienen S 60, lückenlos verschweißtes Gleis auf Hartholzschwellen (1733 Stück je Kilometer). Bereits im 3. Quartal 1974 soll der Probebetrieb auf dem ersten Streckenabschnitt aufgenommen werden, und man hofft, bis Mitte 1975 die projektierte Verkehrsleistung erreicht zu haben. Die Linie soll tagsüber für den Passagierverkehr und nachts für den Güterverkehr genutzt werden. Die Elektrifizierung der gesamten Strecke soll bis 1980 erfolgen. Dazu wird eine 6000-kW-Lokomotive konstruiert.

Ein weiteres großes Vorhaben der PKP ist der geplante Neubau eines Nahverkehrsnetzes im Raum von Katowice. In der Form eines Kreuzes werden eine 43 km lange Nord-Süd-Linie und eine 59 km lange Ost-West-Linie gebaut.

100 km/h ... 140 km/h sollen die gefahrenen Höchstgeschwindigkeiten betragen, die die dreiteiligen Gleichstromtriebzüge erreichen. Sie werden in den Spitzenzeiten in einem Abstand von 2,5 min eingesetzt.

Geichzeitig gehen die Elektrifizierungsarbeiten bei den Polnischen Staatsbahnen voran. 1971/72 wurden über 400 km mit Fahrleitung überspannt.

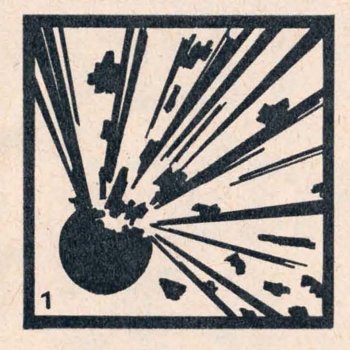
Bis 1975 gibt es insgesamt 5500 km elektrisch betriebene Linien, so daß über die Hälfte aller Leistungen im Güterverkehr mit elektrischen Lokomotiven erbracht werden.

Zwischen 1976 und 1980 sollen weitere 2640 km mit Fahrdraht überspannt werden.

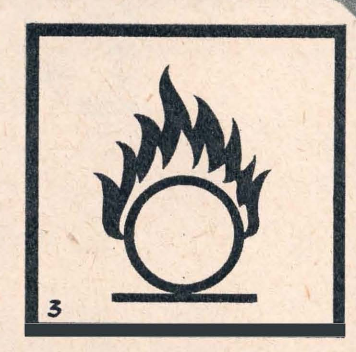
Warntafeln für gefährliche Güter

Jeder hat sicher schon einmal Autos bemerkt – meistens Kombiwagen, Schnelltransporter oder Lkw – die eines der dargestellten Schilder am Heck trugen. Der Transport von gefährlichen Gütern im öffentlichen Straßenverkehr nimmt zu. Selbstverständlich werden strenge Sicherheitsvorkehrungen bei der Beförderung getroffen, die in ausführlichen Bestimmungen festgelegt sind. Diese Transportordnung für gefährliche Güter (TOG) bestimmt auch die Kennzeichnung der Fahrzeuge.

Die Bedeutung der sechs Warnsymbole: Abb. 1 zeigt eine schwarze Bombe auf orangenem Grund und weist auf den













Transport von explosiven Stoffen, z. B. Schwarzpulver oder Sprengkapseln, hin. Abb. 2 mit einer schwarzen Flamme auf orangenem Grund bezeichnet feuergefährliche Ladungen wie Zündwaren, Feuerwerkskörper, verflüssigte oder unter Druck gelöste Gase, Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase entwickeln, selbstentzündliche Stoffe (zum Beispiel gelben Phosphor), entzündbare flüssige Stoffe (z. B. Benzin) und entzündbare feste Stoffe in Mengen über 120 kg (zum Beispiel Filmzelluloid).

Sehr ähnlich dem Symbol 2 ist das Symbol 3 mit einer Flamme über einem Kreis, schwarz auf orangenem Grund. Es bezeichnet entzündend (oxidierend) wirkende Stoffe wie Bleinitrat. Abb. 4, ein Totenkopf, schwarz auf orangenem Grund, ist das Zeichen für giftige Ladung. Abb. 5 bezeichnet ätzende Stoffe und Abb. 6 radioaktive Stoffe. Dieses Strahlenwarnzeichen verlangt, daß man sich unter keinen Umständen mehr als nötig im Fahrzeugladeraum oder in seiner Nähe aufhält. Wenn bei Unfällen die Ladungsbehälter beschädigt werden, so besteht die Gefahr gesundheitsschädlicher Wirkung durch äußere Strahlung, durch Einatmen oder Berühren.

Die Fahrtrouten für Spezialfahrzeuge mit gefährlichen Gütern werden so festgelegt, daß nach Möglichkeit Autobahnen, Fernverkehrsstraßen und Umgehungsstraßen benutzt werden. Spezialfahrzeuge mit brennbaren Flüssigkeiten oder brennbaren Gasen dürfen nur so abgestellt werden, daß die Umgebung nicht gefährdet wird und der Standort ungehindert verlassen werden kann.

Mindestens 5 m Abstand müssen von Wohngebäuden, feuergefährdeten Stellen und leicht brennbaren Gegenständen eingehalten werden. Auf öffentlichen Straßen dürfen diese Spezialfahrzeuge nicht parken, jedoch auf Parkplätzen. Rauchen, offenes Feuer oder Licht im Umkreis von 5 m sind verboten. An geregelten Knotenpunkten oder bei einem Verkehrsstau ist solchen Fahrzeugen rasch die Weiterfahrt zu ermöglichen. Kommt es bei einem Unfall zum Auslaufen oder Zerstäuben der gefährlichen Güter, so muß sofort der Straßenverkehr umgeleitet und die Unfallstelle gesperrt werden.

Zeichnungen: E. Rackow

Die BESTEN unter den NEUEN

Tendenzen im internationalen Werkzeugmaschinenbau

Lenin nannte die Arbeitsproduktivität das Allerwichtigste, das Ausschlaggebende für den Sieg des Sozialismus über den Kapitalismus. Werkzeugmaschinen sind Produktionsmittel im Kampf um höhere Arbeitsproduktivität.

Gleichzeitig gelten sie als hochproduktive Rationalisierungsmittel und tragen entscheidend zur sozialistischen Intensivierung der Produktion in der metallverarbeitenden Industrie bei.

Über 60 000 Menschen arbeiten im Werkzeugmaschinenbau der DDR, der seine Rolle als Werkstatt der sozialistischen Rationalisierung und Hauptträger unseres Exportes erfüllt.

In der Werkzeugmaschinen-Weltproduktion nimmt die DDR den 8. Platz ein und ist der zweitgrößte Exporteur an Werkzeugmaschinen in der Welt. Im sozialistischen Lager nehmen wir nach der Sowjetunion, die übrigens an zweiter Stelle der Weltproduktion steht, eine führende Rolle ein.

Durch die Hilfe von Wissenschaft und Technik wurden und werden die Produktivität, Qualität, Zuverlässigkeit und das technische Niveau der Werkzeugmaschinen stärker ausgebaut und erhöht. Dazu muß man den internationalen Leistungsstand kennen und Entwicklungsrichtungen studieren. Auf Werkzeugmaschinenausstellungen mit internationaler Beteiligung wird diese Möglichkeit zur Genüge genutzt. Oft findet man hier Hinweise und Anregungen, die bei der Neu- und Weiterentwicklung von Technologien und Erzeugnissen helfen können.

Von der Internationalen Werkzeugmaschinenausstellung in Hannover kehrten die Wissenschaftler und Ingenieure der DDR stolz zurück. Unsere Werkzeugmaschinen gelten im direkten Erzeugnisvergleich der sozialistischen Länder mit denen der kapitalistischen Werkzeugmaschinenhersteller als durchaus ebenbürtig und waren anderen in so manchem überlegen.

Schon auf der „Skanki 72" wurden die großen Fortschritte des sowjetischen Werkzeugmaschinenbaus sichtbar (vgl. „Jugend und Technik" 8/1972). Doch auf der Hannovermesse gerieten die Fachleute über die in der Sowjetunion entwickelten Technologien und Maschinen für die Großserien- und Massenanfertigung in Erstaunen.

An den ausgestellten Werkzeugmaschinen spiegelten sich folgende Entwicklungsrichtungen wider:

– Werkzeugmaschnen, die den jeweilig auf den Maschinen zu fertigenden Werkstücken in kleinen bis großen Losgrößen angepaßt sind,

– weiterentwickelte Bearbeitungsverfahren bei gleichzeitigem Einsatz neuer Werkzeuge und Werkstoffe,

– Auslegung der Maschinen für höhere Arbeitsgeschwindigkeiten und gesteigerte Mengenleistung durch verkürzte Haupt-, Hilfs-, Neben- und Rüstzeiten,

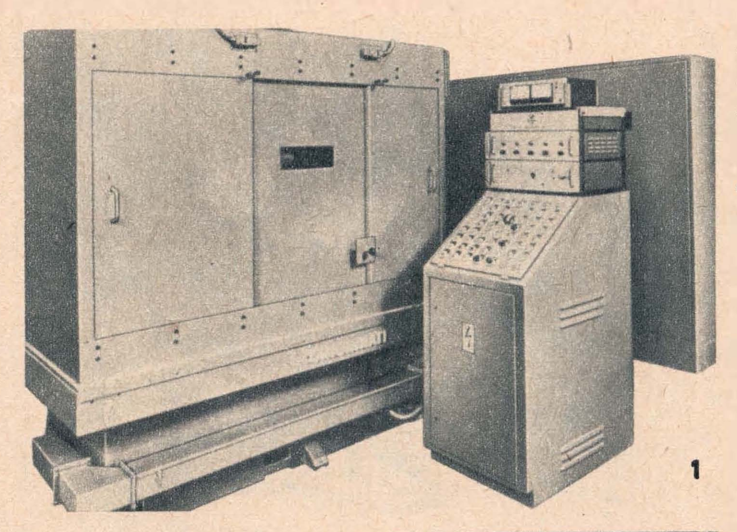
– stufenweise Automatisierung der Bearbeitungsprozesse, der Transport-, Meß- und Kontrollarbeiten durch den Einsatz moderner Baukastensysteme für das Steuern, Verketten, Manipulieren der Werkzeuge und Werkstücke, Messen und Kontrollieren,

– das statische, dynamische und thermische Verhalten der Maschinen wurde verbessert, dadurch steigen die Arbeitsgenauigkeiten und die Werkstückqualitäten,

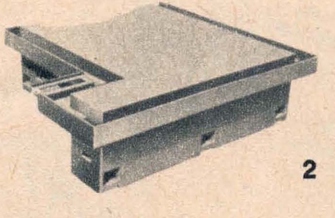
– erhöhte Arbeitssicherheit und Umweltfreundlichkeit durch verbesserten aktiven und passiven Lärmschutz an den Maschinen.

Die häufig wechselnden Bearbeitungsaufgaben in der Klein- und Mittelserienfertigung kann man nur durch eine entsprechend hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Werkzeugmaschinen wirtschaftlich beherrschen. Die bearbeitungsspezifischen Forderungen können nicht durch völlige Neukonstruktionen erfüllt werden, sondern durch den Einsatz des Baukastenprinzips in der Maschinenentwicklung.

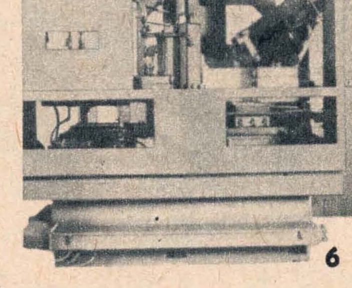
Die **Abbildungen 1 bis 6** zeigen eine Baureihe von Gerad- und Schrägeinstech - Schleifmaschinen nach dem Baukastenprinzip. Durch die Auswahl aus einem breiten Programm standardisierter Schleifmaschineneinheiten schafft sie optimale Bedingungen für eine gestellte Schleifaufgabe.



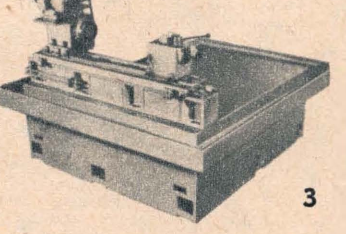
1



2

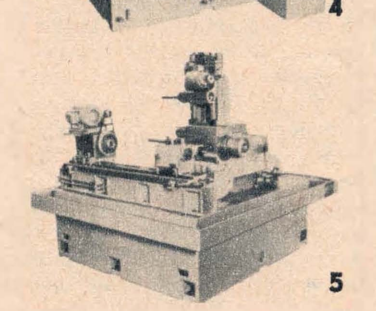


6



3

4



5



1 Einstechschleifmaschine aus dem Baukastensystem

2 Das große, flache Bett, auf dem die übrigen Maschineneinheiten aufgebaut werden

3 Werkstückspindelstock, Reitstock und Maschinentisch mit Unterbau in Position auf dem Maschinenbett

4 Einstechschlitten und Schleifspindelstock, hier in Position zum Schrägeinstechschleifen auf dem Maschinenbett montiert

5 Am Schleifspindelstock aufgenommene Abrichtvorrichtung über der Schleifscheibe

6 Geschlossene Maschinenabdeckung mit eingebauten Schiebetüren. Eine Sicherheitsverriegelung verhindert den Beginn des Schleifzyklus, solange die Türen nicht geschlossen sind.

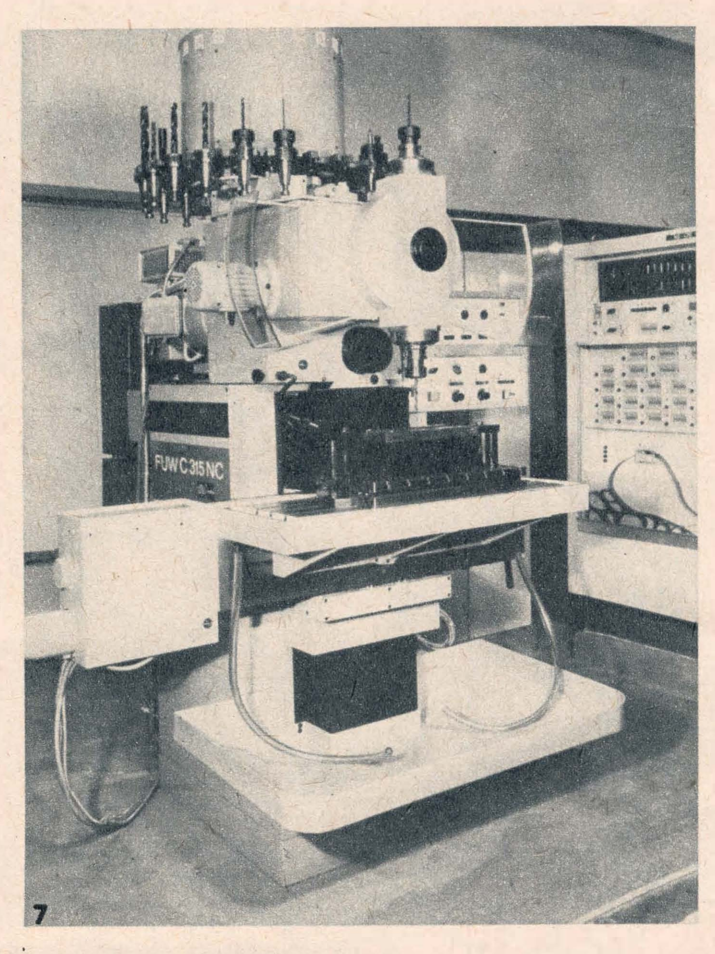
Für die Weichbearbeitung von Wälzlagerringen mit gering wechselndem Programm bieten sich die Achtspindel-Futterdrehautomaten in senkrechter Ausführung aus der UdSSR besonders an. Für die wirtschaftliche, genaue und zuverlässige Bearbeitung von vielen verschiedenen Werkstücken mit unterschiedlichen Bearbeitungsdaten nimmt die numerisch gesteuerte Werkzeugmaschine einen vorderen Platz ein. Neue Maschinensteuerungen und freiprogrammierbare Kleinrechner als Baustein der numerischen Steuerungen verringern die Aufwendungen für diese Maschinen und verkürzen die Stillstandszeiten.

Die in der DDR neu entwickelte numerische Punkt- und Streckensteuerung NC 470 an einer Universalfräsmaschine mit automatischer Werkzeugwechseleinrichtung aus Ruhla **(Abb. 7)** führt zu einer Leistungssteigerung um etwa 150 bis 250 Prozent. Die numerische Steuerung hat weitere neue Bearbeitungsverfahren, wie das Blech-, Profil-, Glas- und Plasmaschneiden, Gravieren, Kanten, Biegen, Drücken, Sägen, Blechlegen, vereinzelt noch Montieren und die Holzverarbeitung, erobert. Um höhere Arbeitsproduktivität zu erreichen, werden immer stärker neue Werkzeuge und Verfahren entwickelt. So hat man errechnet, daß durch den Einsatz von Schneidkeramik, titankarbidbeschichteten Hartmetallen sowie durch neue Schneidplatten aus Hartstoffen (einer Legierung aus Niob, Wolfram, Titan) in Verbindung mit modernen Klemmwerkzeugen die heute eingesetzten Werkzeugmaschinen um 30 Prozent mehr leisten würden.

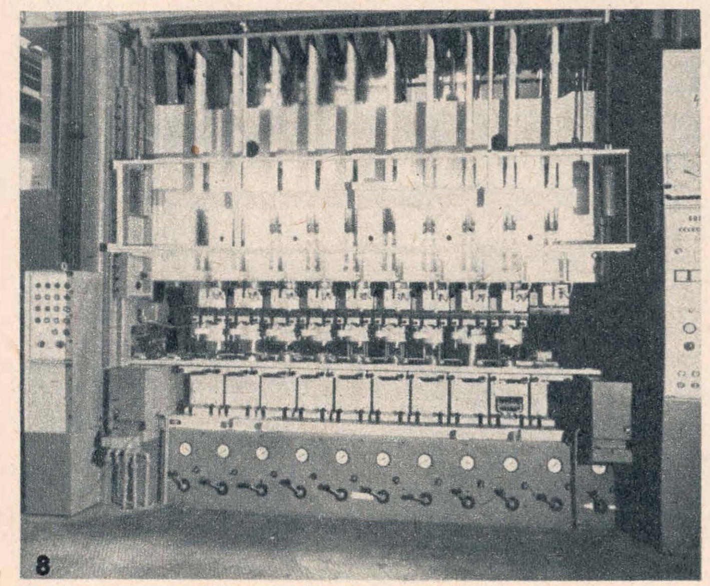
Werden Bearbeitungsverfahren weiterentwickelt, ist nicht die Verfahrensveränderung entscheidend, sondern die technologische Verbindung verschiedenartiger Verfahren zu einem gemeinsamen technologischen Prozeß. Nehmen wir beispielsweise das Gießen und Schmieden in

unmittelbarer Folge als ein Verfahren, mit dem Werkstücke aus Nichteisenmetallen hergestellt werden. Das Verfahrensprinzip besteht darin, daß aus einer Schmelzanlage flüssiges Metall in eine wassergekühlte offene oder geschlossene Kupferkokille gegossen wird, um eine genaue Massenverteilungs - Zwischenform mit Grat herzustellen. Kurz nachdem das Metall erstarrt ist, wird diese Zwischenform umgeformt und erhält so ihre Endform. Im dritten Arbeitsgang wird entgratet, das fertige Teil ausgestoßen und der Gratabfall wieder der Schmelzanlage zugeführt. Die Vorteile des Verfahrens liegen auf der Hand: die hergestellten Massenverteilungs - Zwischenformen sind genauer, und die Werkstoffabfälle können sofort wieder verwendet werden.

Die Arbeitsgeschwindigkeiten und Mengenleistungen bei Maschinen für die Blech- und Massivumformung sowie bei Schleifmaschinen sind bemerkenswert gestiegen. Mit dem Hochleistungsstufenumformautomaten PAUST 210 aus Erfurt **(Abb. 8)** steigt die Arbeitsproduktivität bei der Fabrikation von Tiefziehteilen der unterschiedlichsten



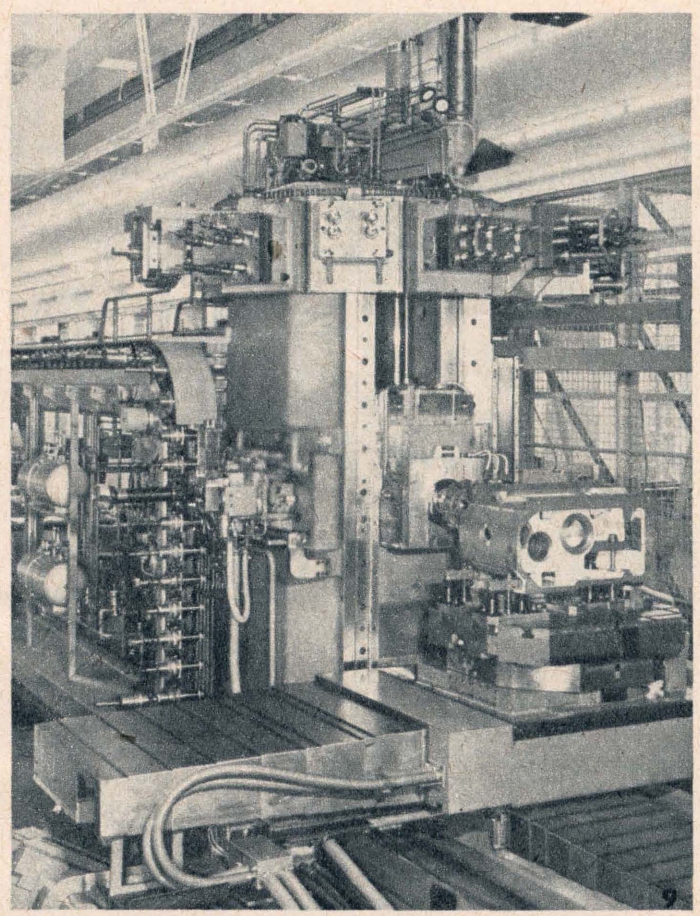
7


8

Formen und Abmessungen bis zu 500 Prozent. Dabei beträgt der Teileausstoß 1000 bis 1250 Stck/h.

Ein italienischer Werkzeugmaschinenhersteller demonstrierte an einem Wälzlager-Außenschleifautomaten Schleifgeschwindigkeiten mit $v_s = 120$ m/s. Das Doppelte der bisherigen Leistung von Schleifmaschinen!

In der Fertigungstechnik beginnt sich der Gebrauch von Bearbeitungszentren durchzusetzen, auch für die Großserien- und Massenfertigung. Führende Werkzeugmaschinenbetriebe produzieren bereits jährlich über 250 Stück solcher Maschinen. Neben Bohr- und Fräsoperationen führen einige Bearbeitungszentren auch kombinierte Dreh-, Bohr- und

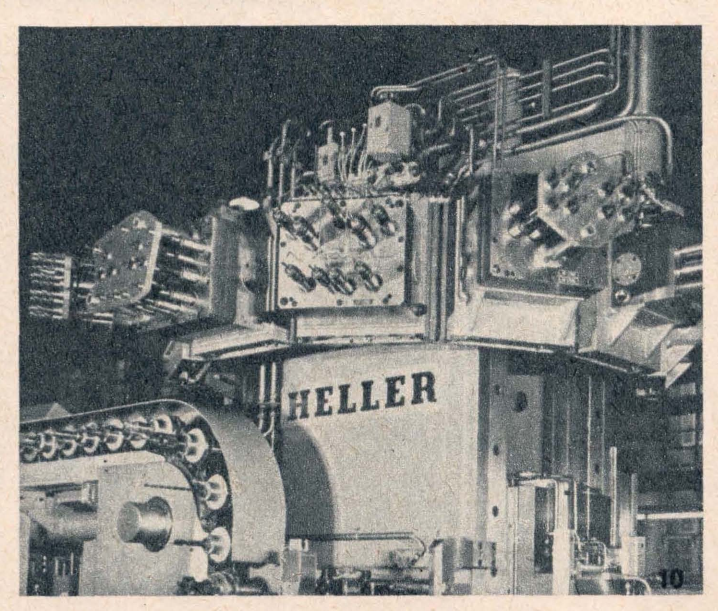


Fräsoperationen aus. Außerdem lassen sich Bearbeitungszentren zu Maschinensystemen verketten, die einen vollautomatischen Arbeitsablauf in der technologischen Bearbeitungsfolge eines Werkstückes gewährleisten.

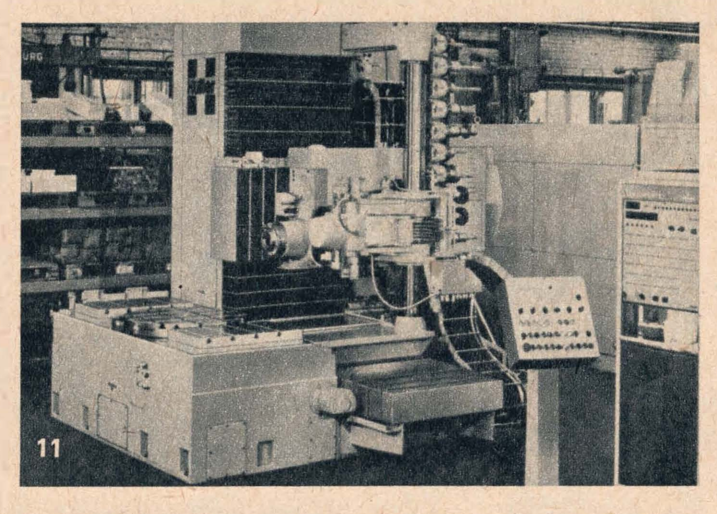
In der Mittelserienfertigung erweist sich das horizontale Bearbeitungszentrum **(Abb. 9)** als besonders wirtschaftlich. Durch den Anbau von Zusatzeinrichtungen können der Automatisierungsgrad und die unterschiedlichen Bearbeitungsmethoden schrittweise erweitert und besser beherrscht werden. Es verfügt über verschiedene Größen des Werkzeugmagazins, es kann 31, 45, 59 und 79 Wechselwerkzeuge aufnehmen. Aus dem Magazin werden durch einen seitlich angeordneten Doppelarmgreifer platzcodierte Werkzeuge bis zu einem Durchmesser von 250 mm gewechselt.

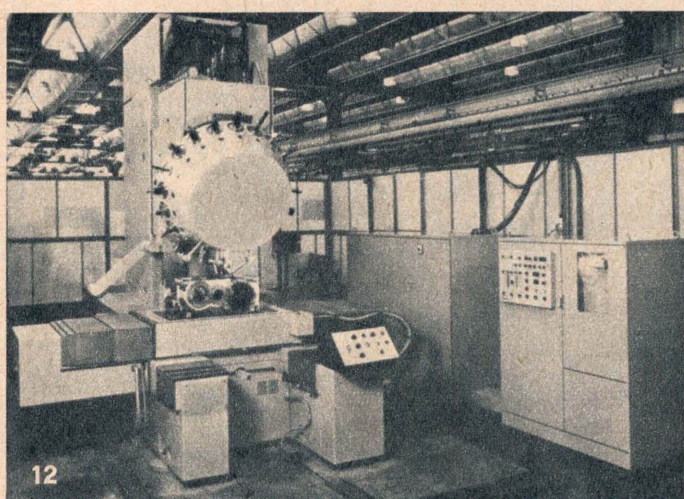
Als wichtigste Ausbaustufe ist das eingesetzte Bohrkopfmagazin **(Abb. 10)** mit automatischem Bohrkopfwechsel zu betrachten. Dieses Bohrkopfmagazin ermöglicht die Aufnahme von max. 11 Mehrspindelbohrköpfen, Winkelfräsköpfen oder numerisch gesteuerten Plan- und Ausdrehköpfen. Entsprechend der Programmierung werden sie über einen Hydraulikzylinder der Arbeitseinheit selbsttätig zugeführt. Außerdem stehen den Anwendern verschiedene Rundtischausführungen sowie eine automatische Paletten-Wechseleinrichtung als Ausbaustufen zur Verfügung. Ähnlich arbeitet die Bohrkopfwechselmaschine SB 1000 für die vertikale Bearbeitung ringförmiger Werkstücke mit sich wiederholenden Bohrbildern. Schnellwechselbare Bohrköpfe, die auf die Trägereinheit gespannt werden, fünf Arbeitsablaufprogramme und verschiedener Tischbaugruppen ergeben viele Einsatzmöglichkeiten für die Maschine.

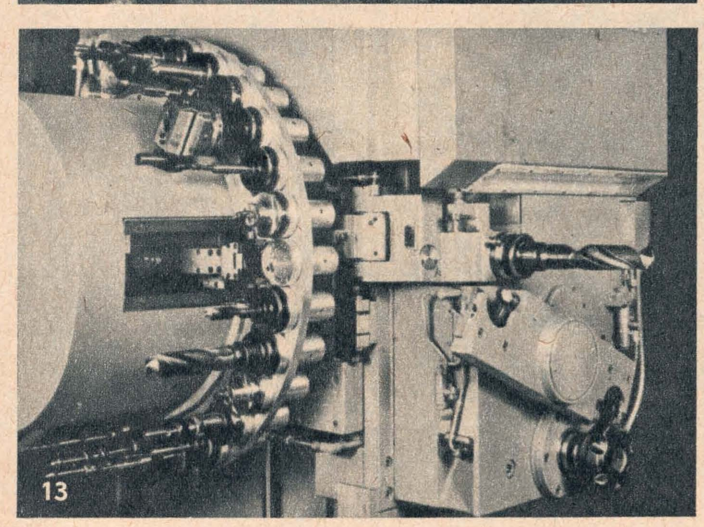
Bisher war es nur möglich, in



klimatisierten Räumen mit Bohrwerksqualität zu arbeiten. Das Bearbeitungszentrum HBZ-800 überwindet diesen Nachteil durch eine Einrichtung zur automatischen Toleranzminimierung. Entstehende Lageveränderungen durch Temperatureinflüsse, Aufspannfehler, Umschlag- (d. h. Wenden des Werkstücks) und Durchmesserfehler werden automatisch erfaßt und korrigiert. In der Standardausführung werden 43 Werkzeuge aus einer Speicherkette **(Abb. 11)** in jeweils 7 Sekunden gewechselt. Das Bearbeitungszentrum ist 4-Achsenbahngesteuert.

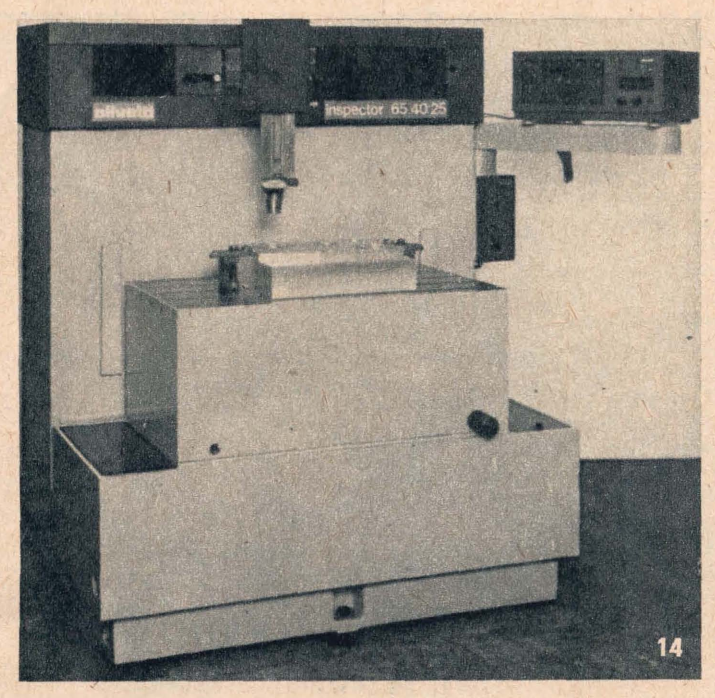

11


12


13

Neuartig ist die im Bearbeitungszentrum Multiauctor eingesetzte Werkzeugwechselautomatik **(Abbildung 12)**, die neben der Drehbewegung des mit 20 Werkzeugen bestückbaren Trommelmagazins durch eine zusätzliche Hubbewegung gekennzeichnet ist. Dadurch kann das Werkzeug schneller in die Spindel eingesetzt und gelöst werden. Hieraus ergibt sich ein großer Pinolenhub von 260 mm und eine hohe Werkzeugwechselgeschwindigkeit von nur 4 s.

Das Werkzeugmagazin befindet sich seitlich am Spindelträger **(Abb. 13)** und damit außerhalb die Arbeitszone. Die Wechseleinrichtung fährt in Vertikalrichtung gemeinsam mit dem Spindelträger. Erkennbar ist die Vorladestation mit einem Bohrer, der gegen einen in der Spindel befindlichen Fräser eingetauscht werden soll. Alle vorbereitenden Schritte für den Wechselvorgang finden während der Bearbeitung statt. Der enorm gestiegene Einsatz der Bearbeitungszentren wird von einer bemerkenswerten Weiterentwicklung der Koordinatenmeßmaschinen begleitet. Die Meßmaschine „Inspektor" **(Abbildung 14)** wurde mit einer neuen luftgelagerten Meßpinole vorgestellt. Druckluft von 6 kp/cm^2 läßt die Pinole auf einem Luftkissen laufen, so daß ein leichtgängiges



Das ist eine äußerst gesundheitsfördernde Einrichtung zum Nutzen der Arbeiter. Sie sollte bald Nachahmer finden **(Abb. 15)**.

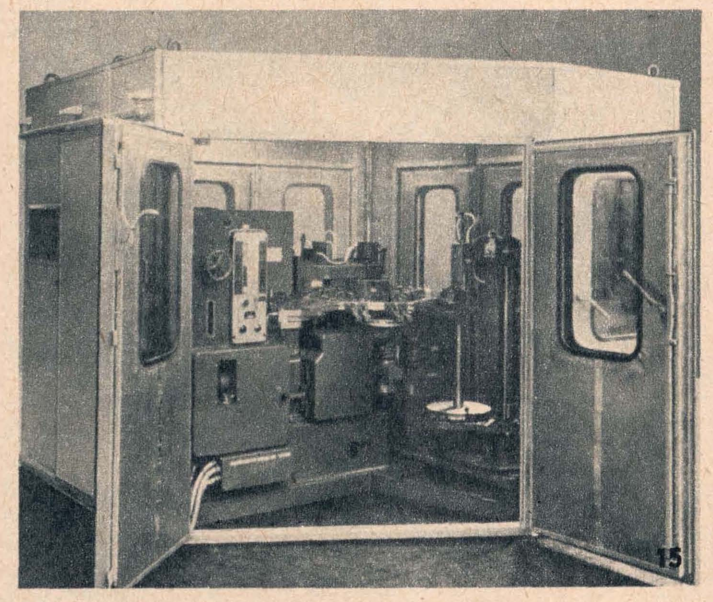
Die IHA 1973 bestätigte – wie andere Ausstellungen zuvor – den Fachleuten, daß der ständig schneller werdende wissenschaftlich-technische Fortschritt besonders hohe Anforderungen an die Werkzeugmaschinenproduzenten stellt.

Wir müssen alle Vorzüge unserer sozialistischen Gesellschaftsordnung nutzen und die im RGW-Komplexprogramm enthaltenen Aufgaben auf dem Gebiet des Werkzeugmaschinenbaues, der Werkzeugindustrie und der Zulieferindustrie konsequent verwirklichen. Dann wird das hohe Leistungsvermögen des Industriezweiges mit Hilfe von Wissenschaft und Technik weiter zunehmen. **Dr. Klaus-Peter Dittmar**

Fotos: Werkfoto

und weiches Aufsetzen der Meßtaster auf das zu messende Werkstück möglich ist.

Um den Lärmpegel zu vermindern, werden Umformmaschinen zunehmend mit Schallschutzkabinen umgeben. So auch eine vollautomatische Nutenstanze, die bis 1250 Hübe je Minute durchführt und Rotor- und Statorbleche herstellt. Die Kabine ist aus kassettenartigen Wandelementen zusammengesetzt und selbsttragend montiert. Die Außenhaut der Kabine besteht aus verzinktem Stahlblech, innen ist sie aus verzinktem Lochblech mit einer Zwischenlage aus kaschiertem Glasvlies verkleidet. Die Gesamtdicke beträgt etwa 70 mm, und der Schallpegel wird auf 60 Prozent, d. h. um 20 dB reduziert. Beim Aufbau der Kabine wurde beachtet, daß zur Wartung von Pressen, Stanzen u. a. ein rascher Zugriff möglich ist. Der Betriebsfluß bleibt ungestört, da an den schalltechnisch kritischen Stellen (beispielsweise einlaufenden Bändern von Bandanlagen) Schallschleusen eingebaut sind.



Auf dem Wege zur Perfektion

Ende der 40er bis Anfang der 50er Jahre begannen ersnthafte Versuche, neue Verfahren, neue technische Ausdrucksmittel zu finden. In den kapitalistischen Staaten, ganz besonders in den USA, war das Fernsehen zu einem Konkurrenten des Films geworden. Dem wollte man seitens der Filmgesellschaften, der Atelierkonzerne Hollywoods, möglichst wirkungsvoll begegnen. Der Ausweg sollten einmal der echte Stereofilm und zum anderen die neuen pseudoplastischen Breitwand-Verfahren (bis zum Super-Panorama) sein. Dabei wurde jedoch erkannt, daß gerade die pseudoplastischen Verfahren nicht nur ein Ausweg schlechthin, sondern vielmehr ein äußerst interessantes, dem natürlichen Seh- bzw. Augeneindruck identisches und mit spezifischen, eigenen Gesetzen behaftetes neuartiges technisches sowie filmkünstlerisches Gestaltungsmittel sind. Die sozialistischen Länder wenden diese Verfahren allein aus diesem Grund an, weil hier der Konkurrenzkampf der verschiedenen Medien untereinander nicht existiert.

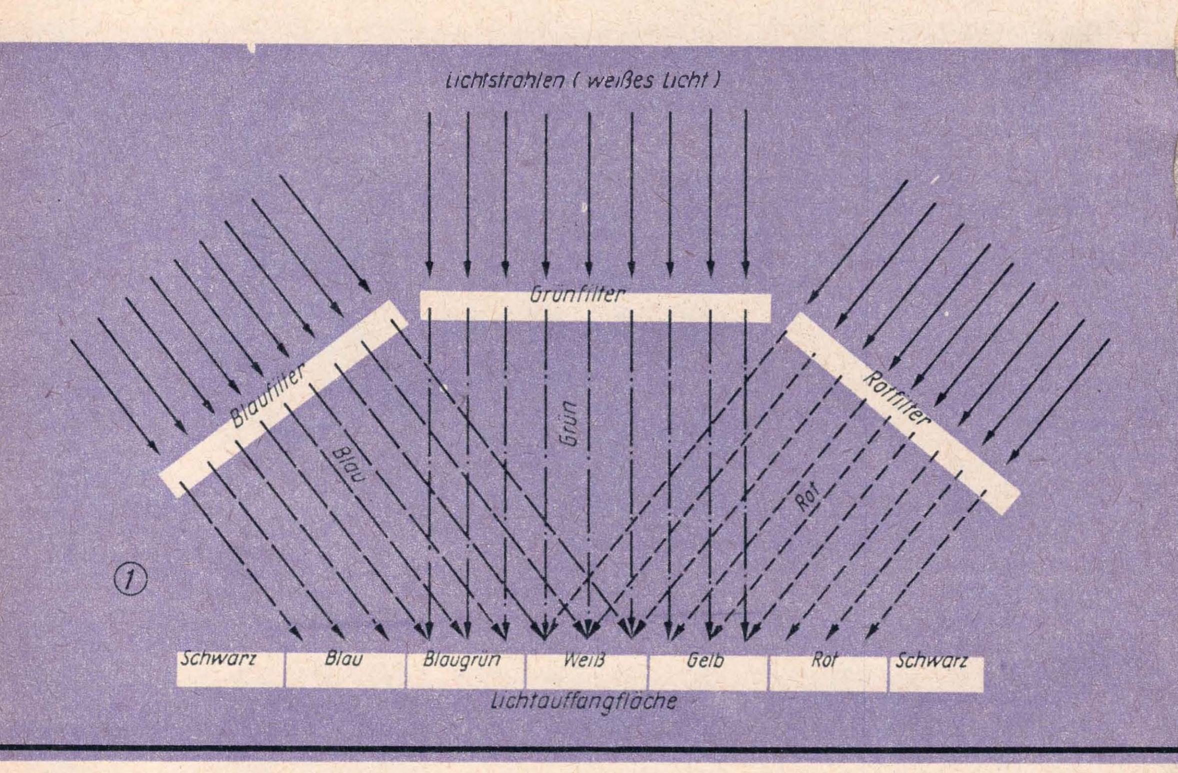
Der echte Stereofilm

Schon Mitte der 30er Jahre bemühte man sich, ein Stereofilm-Verfahren zu schaffen, das in gleicher Weise wie die zweiäugige echte Stereo-

Die ersten beiden Beiträge dieser Fortsetzungsreihe erschienen in den Heften 10/73 und 11/73.

VOM SCHATTENSPIEL ZUM BREITWAND-FILM (3)

DIE TECHNISCHE ENTWICKLUNG DES FILMS



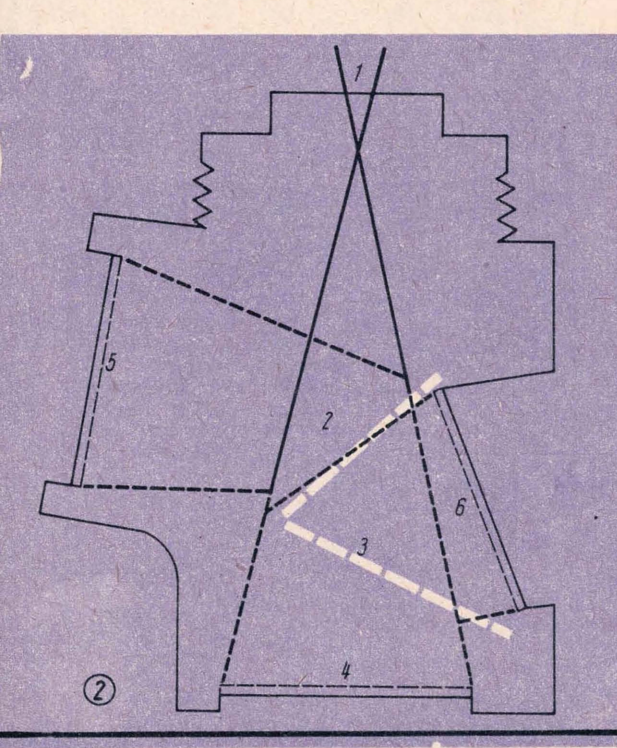
fotografie arbeitet. In Frage kam also nur das Zweiband-Verfahren nach dem Polarisationsfilter-Prinzip. Die Technik des Zweiband-Verfahrens wechselte Ende der 40er Jahre vom Laborstadium in die Filmateliers und Lichtspieltheater über, obwohl die Zahl der speziellen Stereo-Kinos nur gering blieb. Die Wiedergabe war technisch einwandfrei, der Stereo-Effekt frappierend. Dennoch stellte sich heraus, daß dieser Filmart nicht zu beseitigende künstlerische Mängel anhafteten und daß ein Anschauen längerer Filmstreifen sehr ermüdend auf den Betrachter wirkte (infolge des Brillenzwangs unbequeme Kopfhaltung, die während der gesamten Vorführdauer nicht verändert werden darf). Deshalb erfreute sich der echte Stereofilm nur eines ungenügenden Zuspruchs und die Stereo-Kinos mußten schon Mitte der 50er Jahre wieder ihre Pforten schließen.

Im Bereich des Stereofilms gibt es eine interessante Variante, die die einzige zukunftsweisende Lösung des Problems bietet: Die UdSSR entwickelte ein Verfahren, das „freiäugig", also ohne Polfilter-Brille bei der Projektion arbeitet. Den echten Stereo-Effekt vermittelt eine ganz neuartige, von sowjetischen Wissenschaftlern und Technikern geschaffene Bildwand. Bekannt durch eine solche Vorführtechnik wurde z. B. das Moskauer „Wostok-Kino".

Pseudoplastische Verfahren

Gegenüber dem echten Stereofilm erfreuten sich die pseudoplastischen Breitwand- und Superbreitwand-Verfahren bald wachsender Beliebtheit. Zuerst kam das sogenannte Kasch-Verfahren auf (Breitwandfilme mit noch keineswegs stark differierendem Bildseitenverhältnis). Das normale Format des 35-mm-Lichttonfilms wird in der Bildhöhe abgedeckt oder „abgekascht" (Projektorbildfenster). Dadurch ergibt sich ein scheinbar breiteres Bild. Ein merkbarer pseudostereoskopischer Effekt tritt hier noch nicht auf. Vom Filmbild wird viel Fläche verschenkt, was der Bildqualität abträglich ist.

Anfang bis Mitte der 50er Jahre hielten nun die Panorama-Breitwandfilme Einzug in die Lichtspieltheater. Es handelte sich einmal um anamorphotische Verfahren (das bei der Aufnahme in der Breite anamorphotisch zusammengepreßte Bild wird bei der Projektion wieder um den gleichen Faktor gedehnt) mit dem Namen Cinemascope 35, Super-Scope 235 und Vista-Vision. Man erhielt von den großflächigeren Negativen einen Gewinn an Schärfe und Detailreichtum, was sich in einer besseren Qualität der Kopien ausdrückte, denn Positivfilme sind sehr feinkörnig und konturenscharf. Ferner ermöglichten Verfahren wie Cinerama oder Circorama überdimensional breite Bilder, die mit Hilfe dreier



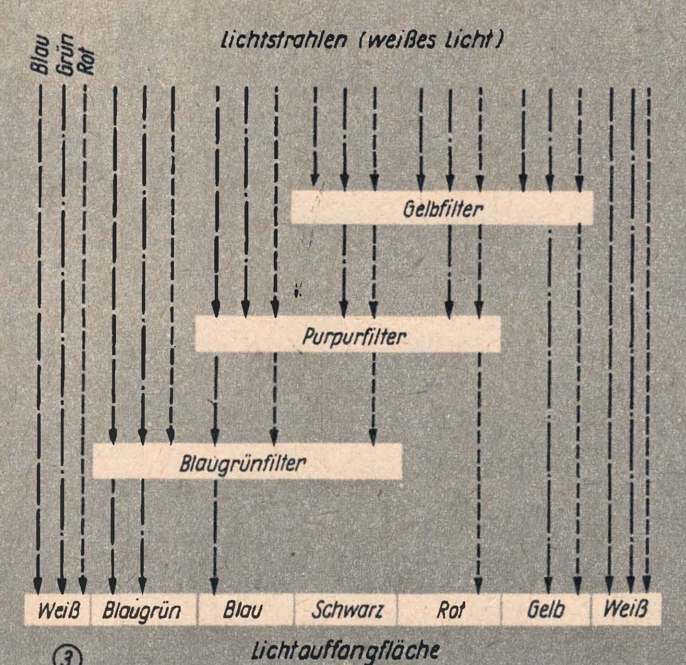
1 Prinzipdarstellung der additiven Farbmischung. Die Filter lassen je ein Drittel des weißen Lichts hindurch; die gefilterten Anteile addieren sich zu Mischfarben, alle zusammen zu Weiß.
2 Lichtstrahlengang in der Bermpohl-Strahlenteilerkamera — sie wurde in den Anfangsjahren der additiven Farbenfotografie oft eingesetzt, eine abgewandelte Version für die additive Farb-Kinematografie (lange Zeit arbeitete das „Technicolor"-Verfahren damit bei der Aufnahme).
1 — Objektiv, 2 und 3 — teildurchlässige Spiegel, 4 ... 6 — panchromatische Aufnahmeschichten mit vorgeschalteten Filtern.

Filmstreifen (drei synchron laufende Projektoren) nahtlos projiziert werden. Die Aufnahmen erfolgen analog mit drei synchronen Kameras. Es hat auch nicht an Versuchen gefehlt, 180°-Panoramen mit nur einer einzigen Aufnahme zu erfassen. In diesem Fall filmt die Kamera das sich in einer konvexen Halbkugel spiegelnde Motiv.
In den letzten Monaten konnte sich das pseudostereoskopische 70-mm-Verfahren vollends durchsetzen. Es zeigt den deutlichsten Sprung in der Qualitätsverbesserung des Projektionsbildes. Das Bildseitenverhältnis beträgt 1 : 2,2, der Magnetton ist sogar sechskanalig. Die Negative haben eine beachtliche Fläche, nämlich 23 mm × 52,6 mm (Kopie = 22 mm × 48,6 mm). Es liegt auf der Hand, welche großen bildtechnischen Reserven der 70-mm-Film bietet, der selbstverständlich entsprechend ausgelegte Kameras, Bearbeitungs- und Wiedergabegeräte erfordert. Meistens setzt man Universalprojektoren ein, wie den PYRCON UP 700 vom VEB Kombinat PENTACON Dresden. Eine Variante dazu ist das amerikanische Todd-AO-Verfahren; hier wird das Negativ auf einen 65 mm breiten Film aufgenommen.

Dann kam der Farbfilm

Die ersten „Farbfilme" waren rein monochromatischer Natur; einfarbig getönte Filme, z. B. blau, grün oder braun. Der nächste Schritt waren Farbauszüge. Dabei ergeben jeweils drei Schwarzweiß-Aufnahmen hinter strengen Farbfiltern (Blau-, Grün- und Rotfilter) nach paßgenauer Übereinanderprojektion, wiederum mit den gleichen Filtern, ein farbiges Schirmbild. Da die Aufnahmen hintereinander erfolgen müssen, war diese Methode für die Kinematografie von Anfang an ungeeignet. Aufnahmegerät ist eine Strahlenteiler-Kamera nach dem Prototyp der Foto-Farbkamera System Bermpohl. Teildurchlässige Spiegel lenken das Licht vom Objektiv auf drei panchromatisch sensibilisierte Filmstreifen; zwischen Objektiv und Film sitzt dann das jeweilige Filter. Dieses Verfahren hat sich selbst in der Fotografie nicht durchsetzen können, weil hier sehr große Lichtverluste eintreten.

Dieses additive Verfahren vollzog sich dann in den Filmen. Zunächst erschienen 1907 die „Autochrom-Platten" der Brüder Lumière. In die Schicht waren winzige, mosaikartige Filter in den Farben Blau, Grün und Rot eingebettet. Dieses Material ergab gleichfalls große Lichtverluste bei der Projektion. Um die Verschwärzlichung der Farben wenigstens zum Teil auszuschalten, schuf man dann die Farbraster-Platten, in ihrem Aufbau einfach, aber noch mit verschiedenen Fehlern behaftet. Das ist übrigens das alte Wolfener Colorverfahren.



3 Prinzipdarstellung der subtraktiven Farbmischung. Weißes Licht fällt nacheinander durch drei Filter, die je zwei Drittel hindurchlassen – hinter allen drei Filtern ergibt sich Schwarz.
4 Projektion des echten Stereofilms: beide Wiedergabegeräte projizieren praktisch deckungsgleich, aber je eins nur das linke bzw. das rechte Teilbild (durch Polarisationsfilter vor den Objektiven); dem Betrachter wird durch seine Polfilter-Brille je Auge wiederum nur das entsprechende Teilbild zugeführt
5 Projektion von Super-Breitwandfilmen: die gekrümmte Bildwand ergibt den (optischen) Pseudo-Stereoeffekt, der Ton ist echte Stereofonie

Das erste brauchbare Colorverfahren

Aussichten auf Erfolg boten allein Mehrschichten-Colorfilme nach dem substraktiven Verfahren. Bereits im Jahre 1911 erhielt Dr. Fischer zwei Patente für ein solches Verfahren. Für die praktische Filmherstellung ergaben sich aber noch erhebliche Schwierigkeiten. Erst nach einer langwierigen fotochemischen und technologischen Kleinarbeit war es endlich im Jahre 1936 gelungen, einen substraktiven Mehrschichten-Color-Umkehrfilm (Dreischichtenfilm) auf den Markt zu bringen. Die Farbkuppler befanden sich bei diesem Film in der Schicht. Beim 1935 erschienenen Kodachrom-Film der Kodak waren dagegen die Farbkuppler ein Bestandteil des Entwicklers. Umkehrfilme liefern bekanntlich nur Unikate. Da man also keine Kopien ziehen kann, war das durchaus noch kein Auftakt zur modernen Color-Kinematografie.

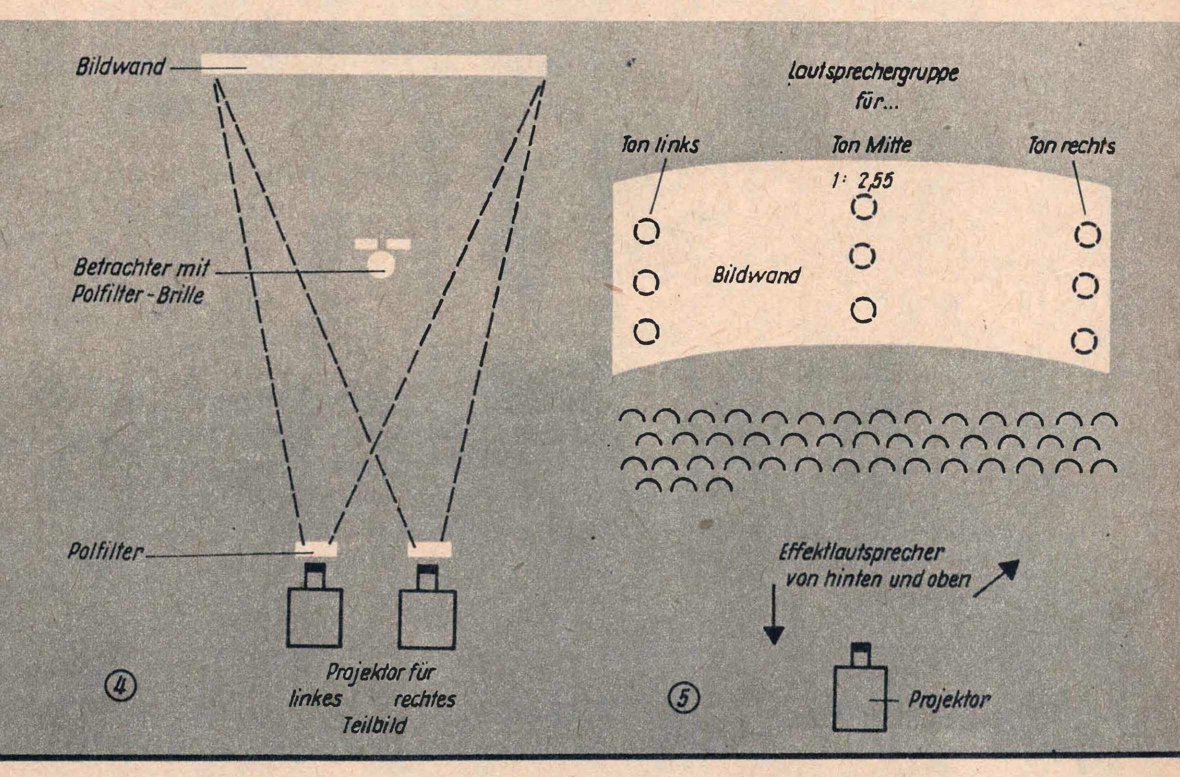
Etwa drei Jahre später gab es die eigentliche Sensation: das Wolfener Negativ-Positiv-Verfahren. Der Negativfilm brachte komplementärfarbige Negative, die, auf ähnliches Material kopiert, nun zu Positiven in den richtigen Farben wurden. Der Grundstein der Color-Kinematografie von heute war damit gelegt worden! Der Marika-Rökk-Film „Frauen sind doch bessere Diplomaten" wurde am 31. Oktober 1941 als erster deutscher Farbfilm nach diesem Verfahren mit großem Erfolg uraufgeführt.

Nach 1945 erfuhr der Farbfilm immer weitere Verbesserungen, die sich vor allem auf eine gesteigerte Empfindlichkeit, auf andere sensitometrische Eigenschaften sowie auf eine natürlichere Farbwiedergabe bezogen. Und die auf dem Wolfener Prinzip beruhenden Farbfilme ausländischer Hersteller schossen jetzt buchstäblich wie Pilze aus der Erde: Kodacolor, Gevacolor, Anscocolor, Ferraniacolor, Fudjicolor, Adoxcolor und Perutzcolor.

Ein interessantes Verfahren ist das Technicolor-Verfahren, das bei der Aufnahme nach dem Bermpohl-Prinzip arbeitet; die drei Negativ-Farbauszugsstreifen werden auf das Positivmaterial „aufgedruckt". Es erfordert einen hohen technischen Aufwand, die Farbtreue in der Projektion ist jedoch überwältigend. Neuerdings werden die Aufnahmen auf Color-Negativfilm gemacht und nun davon die entsprechenden Farbauszüge gewonnen.

Der Farbfilm ist zweifellos noch nicht am Ende seiner Entwicklung. Vor allem wird man immer danach streben, bei Wahrung aller sensitometrischen Kriterien die Empfindlichkeit bei der Aufnahme laufend zu erhöhen, was einen noch rationelleren Einsatz – hauptsächlich im Studio – ergeben würde.

Siegfried Kaufmann

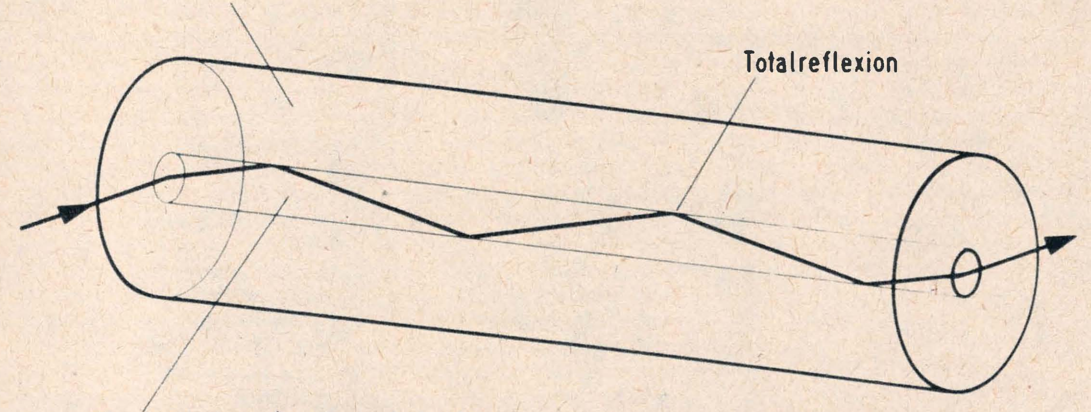


Informations träger LICHT

Glasfasern, dünner als Menschenhaar, können zukünftig billige Nachrichtenwege für Telefonie, Fernsehen und andere Dienste sein. Als Träger der Nachricht dient Licht im sichtbaren oder infraroten Wellenlängenbereich. Besonders aussichtsreich scheinen Übertragungssysteme, bei denen Halbleiterlichtquellen als Sender, Glasfasern als Lichtleitungen und Halbleiterfotodioden als Empfänger eingesetzt werden.

Vor der Nachrichtentechnik steht die Aufgabe, den in Zukunft zu erwartenden Bedarf an vielfältigen Kommunikationsdiensten möglichst wirtschaftlich zu befriedigen. Die Forderungen nach größeren Übertragungsbandbreiten, wie sie vom Fernsehen, der Vielkanaltelefonie und der schnellen Datenübertragung gestellt werden, führten zur Nutzung immer höherer Frequenzen des elektromagnetischen Spektrums als Nachrichtenträger. Neben einer kontinuierlichen Weiterentwicklung bisher bekannter Verfahren der Nachrichtenübertragung über Draht- und Funkwege muß auch Konzeptionen, die auf neuen Erkenntnissen der Grundlagenforschung beruhen, Beachtung geschenkt werden.
Vielversprechend erscheinen optische Nachrichtenübertragungsverfahren. Auf Grund der hohen Frequenz optischer Wellen ist hier die verfügbare Übertragungsbandbreite besonders hoch: Theoretisch könnten alle in der Welt gleichzeitig geführten Telefongespräche über einen Laserstrahl übertragen werden.
Der grundsätzliche Aufbau eines optischen Nachrichtenübertragungssystems hat viele Analogien zur bisher angewandten Technik. Ein Sender erzeugt einen Lichtstrahl, der z. B. in seiner Intensität mit der Nachricht moduliert wird. Die Fortleitung des modulierten Lichtes erfolgt entweder stark gebündelt durch die freie Atmosphäre oder über optische Wellenleiter. Ein Empfänger wandelt das modulierte Licht in elektrische Stromschwankungen um, die auf übliche Art weiterverarbeitet werden.
Wie in der konventionellen Übertragungstechnik zwischen Funk- und Drahtnachrichtentechnik unterschieden wird, so kann man auch in der optischen Nachrichtenübertragung zwischen Verfahren mit Freiraumausbreitung und leitungsgebundener Wellenführung unterscheiden.
Die Atmosphäre allerdings ist in ihren bodennahen Luftschichten für den optischen Wellenlängenbereich ein relativ unsicheres Übertragungsmedium. Das Licht wird durch Absorption atmosphärischer Gase und vor allem durch Streuung an Aerosolen (das sind Staub, Nebel, Regen, Schnee- und Eiskristalle) mehr oder weniger gedämpft, und damit ist die Übertragungssicherheit stark eingeschränkt. Das gilt grundsätzlich im Wellenlängenbereich von 0,4 μm ... 12 μm (wobei im Detail eine in komplizierter Weise von den atmosphärischen Bedingungen und von der Wellenlänge abhängige Dämpfung zu berücksichtigen ist).
Die optische Nachrichtenübertragung mit Freiraumausbreitung bleibt deshalb auf spezielle Fälle, bei denen Funk- und Kabelübertragung ausscheidet und die Streckensicherheit kleiner als 99 Prozent sein kann, beschränkt.
Die leitungsgebundene optische Nachrichtenübertragung erfolgt vorzugsweise über Glasfasern, aus denen das Licht infolge Totalreflexion nicht seitlich, sondern nur an der Stirnfläche austreten kann. Solche Glasfasern werden schon seit längerer Zeit im wissenschaftlichen Gerätebau in Lichtleitbündeln eingesetzt.
Infolge der recht hohen Lichtdämpfung industriell gefertigter Glasfasern – nach 20 m Faserlänge ist die Intensität des eingekoppelten Lichtes auf etwa 1 Prozent abgesunken – war jedoch ihre Anwendung in der optischen Nachrichtenübertragung bisher nicht möglich.

Informationsträger LICHT



Führung eines Lichtstrahls in einer Glasfaser

Forschungsarbeiten der letzten Jahre brachten mit Hilfe hochreiner Gläser und verbesserter Faserziehtechnologien eine enorme Verbesserung der Faserqualität. Labormäßig werden heute Glasfasern hergestellt, bei denen der Abfall auf 1 Prozent der Anfangslichtintensität erst nach 10 km eintritt.
Damit wird die Glasfaser als Leitung für die Nachrichtenübertragung außerordentlich interessant. Was die Materialökonomie betrifft, ist bemerkenswert, daß mit einem Gramm Glasleitung 10 kg Kupferkoaxialleitung ersetzt werden könnten.
Kombiniert man die Glasfaser mit einer Halbleiterstrahlungsquelle als Sender und einer Halbleiterfotodiode als Empfänger, so kommt man zu einem Nachrichtenübertragungssystem, das gegenwärtig die besten Aussichten besitzt. Die Komponenten eines solchen Systems sollen im folgenden kurz erläutert werden.

Die Strahlungsquelle

Von den verfügbaren Strahlungsquellen sind Halbleiterlaser am besten geeignet. Bei Stromdurchgang in Flußrichtung wird von der aus speziellen Halbleiterschichten (GaAs, GaAlAs) aufgebauten Laserdiode kohärentes Licht emittiert.
Die Intensität des von der Laserdiode abgestrahlten Lichtes wird über den Durchlaßstrom bis in den GHz-Bereich mit einem impulsmodulierten Signal gestastet.
Die strahlende Fläche ist sehr klein und den Abmessungen der Glasfaser gut angepaßt.
Das Licht kann mit hohem Wirkungsgrad in den Glasfaserwellenleiter eingekoppelt werden. Diesen günstigen Eigenschaften der Laserdioden stehen heute noch eine Reihe von Nachteilen gegenüber. Die Lebensdauer der besten bisher hergestellten Laserdioden liegt bei einigen 1000 Stunden und ist damit weit von den für die kommerzielle Nachrichtentechnik geforderten Werten von etwa 10 Jahren entfernt. An der Verbesserung der Laserdioden wird jedoch mit großem Einsatz in vielen Forschungsinstituten gearbeitet, und es bestehen begründete Aussichten, die Lebensdauer um Größenordnungen erhöhen zu können.
Bei geringeren Anforderungen an die Modulationsbandbreite können auch inkohärent strahlende GaAs-Lumineszenzdioden, die bei bedeutend kleineren Stromdichten als Laserdioden betrieben werden, als Sender eingesetzt werden.

Die Reichweiten liegen in der gleichen Größenordnung wie bei den gegenwärtig verfügbaren Laserdioden.

Die Ubertragung

Der Glasfaserwellenleiter besteht aus einem Kern, der von einem Mantel umgeben ist. Kern und Mantel besitzen unterschiedliche optische Eigenschaften, der Brechungsindex des Mantels ist kleiner als der des Kerns. Das Licht wird durch Totalreflexion im Kern geleitet und folgt allen Krümmungen der Faser.

Durch die Dicke des Kerns, oder besser, durch das Verhältnis der Dicke zur Lichtwellenlänge ist die Art der Wellenausbreitung in der Faser im wesentlichen bestimmt. Das heißt, es wird bestimmt, ob nur ein oder mehrere sogenannte Moden (elektromagnetische Feldverteilungen) in der Faser existieren können. Bei der Einmodenfaser ist, ähnlich wie beim Hohlleiter in Radar- und Richtfunkgeräten, nur der Grundmodus der elektromagnetischen Feldverteilung ausbreitungsfähig. Der Kerndurchmesser liegt in der Größenordnung der Wellenlänge und beträgt nur wenige Mikrometer. Diese Faser gestattet Übertragungsbandbreiten von einigen Gigahertz und ist deshalb für eine Breitbandübertragung besonders geeignet. Einkopplungs- und Verbindungstechnik machen wegen der geringen Kernabmessungen der Faser jedoch erhebliche Schwierigkeiten. Die Speisung der Einmodenfaser kann nur mit Laserlicht erfolgen.

Der Kerndurchmesser der Mehrmodenfaser ist sehr groß gegenüber der Lichtwellenlänge (30 μm . . . 100 μm). Deshalb ist hier eine Vielzahl von Schwingungsmoden möglich. Die Moden besitzen unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten. Wird ein Lichtimpuls in die Faser eingeleitet, teilt sich seine Leistung auf verschiedene Moden auf. Die Teilleistungen treffen nach unterschiedlichen Zeiten am Faserende ein. Dieser Effekt führt zu einer Impulsverbreiterung und damit zu einer Beschränkung der Übertragungsbandbreite. Sie beträgt nach den heutigen Erkenntnissen etwa 50 MHz, wenn man eine Faserlänge von 1 km zugrunde legt. Auf Grund ihrer größeren Kerndicke ist jedoch die Herstellungs- und Verbindungstechnologie bedeutend einfacher als bei der Einmodenfaser. Den Nachteil der geringeren Bandbreite kann man zum Teil dadurch ausgleichen, daß viele Fasern nebeneinander in einem Kabel untergebracht werden.

Ein besonderer Vorteil der Mehrmodenfaser besteht auch noch darin, daß sie mit inkohärentem Licht (z. B. von Lumineszensdioden) gespeist werden kann. Neben den Kern-Mantel-Glasfasern sind auch Lichtleitfasern mit Flüssigkeitskern und Glasfasern mit radial stetig veränderlichem Brechungsindex (Gradientenfasern) bekannt geworden. Die Entwicklung ist jedoch noch zu sehr im Fluß, um einer bestimmten Faser eine absolute Vorrangstellung einzuräumen.

Es wird erwartet, daß Glasfasern mit Dämpfungen um 10 dB/km, d. h. Abnahme der eingespeisten Leistung nach 1 km auf 10 Prozent des Ausgangswertes, industriell hergestellt werden können.

Empfänger und Leitungsverstärker

Als Strahlungsempfänger fungieren insbesondere Si-Fotodioden. Ihr Lichtempfindlichkeitsmaximum fällt mit der Wellenlänge der Strahlung von GaAs-Laser und Luminiszenzdioden zusammen. Die Fotodioden wandeln das empfangene Lichtsignal in ein elektrisches um. Dieses wird an nachgeschaltete Verstärker weitergegeben.

Durch Ausnutzung des sogenannten Avalanche-Verhaltens kann auch in der Fotodiode ein Vervielfachungseffekt erreicht werden. Dabei erfolgt eine rauscharme Verstärkung der vom Licht ausgelösten freien Ladungsträger, es wird ein besonders hohes Signal-Rausch-Verhältnis bei großen Signalbandbreiten erzielt.

Von allen Komponenten eines Glasfaser-Nachrichtenübertragungssystems sind die Strahlungsempfänger am weitesten entwickelt.

Bei den bisher konzipierten Nachrichtenübertragungssystemen mit Glasfasern muß nach einigen Kilometern das Signal verstärkt und regeneriert werden. Dazu sind besondere Leitungsverstärker (Repeater) erforderlich. Das ankommende Lichtsignal wird in ein elektrisches Signal umgewandelt, im elektrischen Bereich verstärkt und regeneriert und in ein Lichtsignal zurückverwandelt. Dieses wird dann erneut in die Leitung eingespeist. Zur Zeit wird an einem optoelektronischen Schaltkreis gearbeitet, der alle Teile des Repeaters enthält. Im Gegensatz zu den bekannten optoelektronischen Kopplern mit elektrischen Ein- und Ausgängen erfolgt hier eine optische Zuführung und Abnahme des Signals. Repeater, die das Licht im optischen Bereich auf quantenelektronischer Basis verstärken, werden zur Zeit diskutiert. Von einer praktischen Anwendbarkeit solcher Bauelemente ist man jedoch noch sehr weit entfernt.

Die optische Nachrichtenübertragung mit Glasfasern bietet Aussichten, den explosionsartig ansteigenden Bedarf an Übertragungskanälen in den nächsten Jahrzehnten zu befriedigen. Obwohl sie heute noch in ihren Anfängen steckt und frühestens in den 80er Jahren in breitem Maße eingeführt werden kann, werden jedoch große Erwartungen an diese neue Technik geknüpft.

Dr. E. Kube

Transportiertes Licht

Licht wird per Kabel auf die Reise geschickt – diesmal nicht um Nachrichten zu übertragen, wie in unserem Beitrag auf Seite 162 berichtet wird, sondern um Licht von einem Punkt zum anderen zu transportieren, um Licht dorthin zu schaffen, wo es gebraucht wird und wo – zum Beispiel – eine Glühlampe nicht genügend Platz hätte. Flexible Lichtleitfäden aus Plast übernehmen die Sache. Sie stammen aus dem VEB Chemiefaserkombinat Schwarza „Wilhelm Pieck", der derzeitig der einzige Hersteller von Plastlichtleitern in Europa ist.

Die Lichtleitfäden werden nach dem Schmelzspinnverfahren aus zwei synthetischen Hochpolymeren hergestellt. Der Durchmesser eines Fadens beträgt 0,25 mm. Die Fäden werden zusammengefaßt und mit einem Schutzmantel aus undurchsichtigem Polyäthylen umspritzt.

Die so entstandenen Lichtleitkabel können angewendet werden zum Signalisieren, Überwachen, Abtasten und Beleuchten. Sie lassen sich wie elektrische Leiter in Biegungen verlegen.

Eine zentrale Lichtquelle kann viele Einzelpunkte ausleuchten. Auf diese Weise kann Licht an schwer zugängliche oder auch an stark vibrierende Stellen, zum Beispiel innerhalb eines Maschinenkomplexes, gebracht werden.

In folgenden Bereichen bietet sich der Einsatz von Lichtleitkabeln (Handelsname GRINIFIL) an:

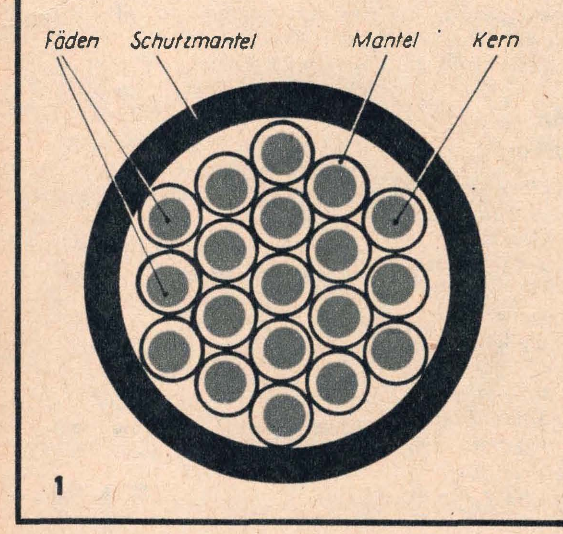
- Kraftfahrzeugbau (Bremslichtkontrolle)
- Rundfunk- und Fernsehtechnik (Skalenbeleuchtung)
- Elektrotechnik/Elektronik (Leiterplatten-Bestückung)
- Regelungstechnik (Reflexschrank)
- Wissenschaftlicher Gerätebau
- Elektronische Datenverarbeitung

1 und 2: Lichtleitfäden werden aus zwei glasklaren organischen Hochpolymeren mit unterschiedlichem Brechungsindex gebildet. Ein Kern wird von einer dünnen Mantelschicht umschlossen (Abb. 1). Der Brechungsindex des Kerns ist höher als der des Mantels. Lichtstrahlen, die in einem bestimmten Winkel zur Längsachse des Fadens eintreten, werden an der Grenzfläche zwischen Kern und Mantel totalreflektiert und dadurch zu einem Zickzackweg durch den Kern veranlaßt (Abb. 2).

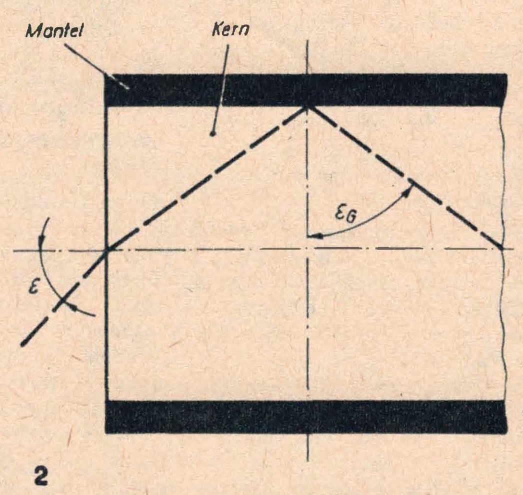
Durch Absorption im Faden sowie durch Reflexion an den Stirnflächen treten bei der Lichtübertragung Verluste auf. Bei einer Kabellänge bis zu 12 m ist jedoch die übertragene Lichtmenge für viele Zwecke noch ausreichend.

Durchmesser der verschiedenen vom Chemiefaserkombinat hergestellten Lichtleitkabel

Lichtleitkabel Typ	Wirksamer Durchmesser mm	Außendurchmesser mm
Llk 1,25	1,25	2,0
Llk 1,75	1,75	2,5
Llk 2,25	2,25	3,0
Llk 2,75	2,75	3,5



1



2

Illegale Maikundgebung Berliner Arbeiter in der Zeit des Sozialistengesetzes



Bildfolge GESCHICHTE UND TECHNIK 13

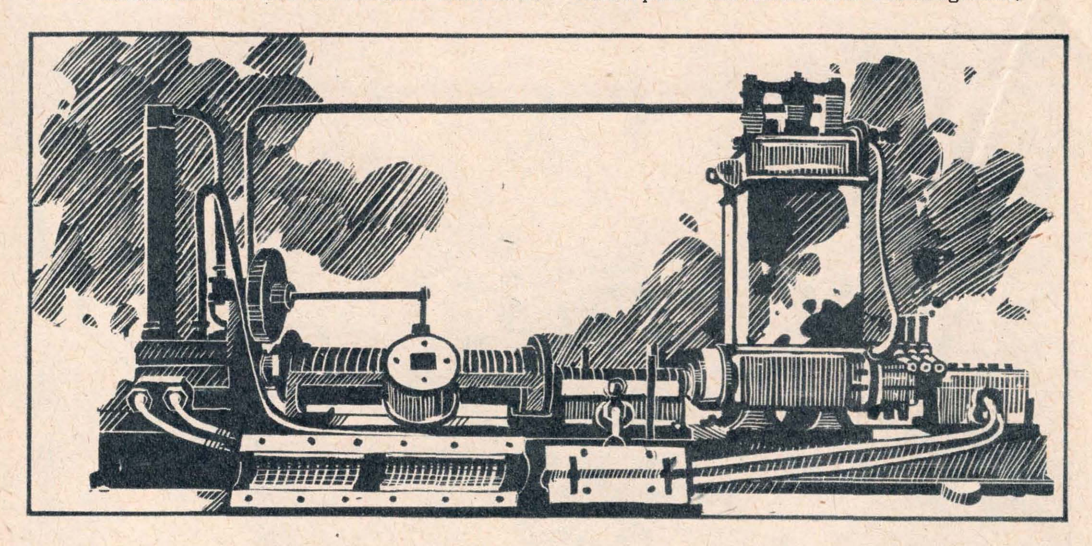
Am Ende des deutsch-französischen Krieges 1870/71 war die Pariser Kommune, die erste proletarische Revolution, mit Hilfe der Siegermacht im Blut erstickt worden. Die von Frankreich erpreßten Milliarden waren vor allem in die Rüstungsindustrie geflossen. Dem Gründerrausch mit einer massenhaften, oft spekulativen Bildung von Aktiengesellschaften folgte 1873 die bis dahin schwerste Wirtschaftskrise. Sie erfaßte ab 1875 auch die Landwirtschaft, die infolge der amerikanischen Getreidekonkurrenz auf dem europäischen Markt in immer größere Absatzschwierigkeiten geriet. In Amerika war die Landtechnik am weitesten fortgeschritten. Hier wurden bereits Erntemaschinen hoher Leistung in breitem Maße eingesetzt.

Die Konzentration der Industrieproduktion und des Kapitals wurde während der Krise und der nachfolgenden lang anhaltenden Depression noch beschleunigt. Damit nahm auch die Herausbildung und Verelendung des Proletariats rasch zu. Zwischen 1875 und 1879 sanken die Löhne um 17 Prozent, und die Lebenshaltungskosten stiegen um etwa 10 Prozent.

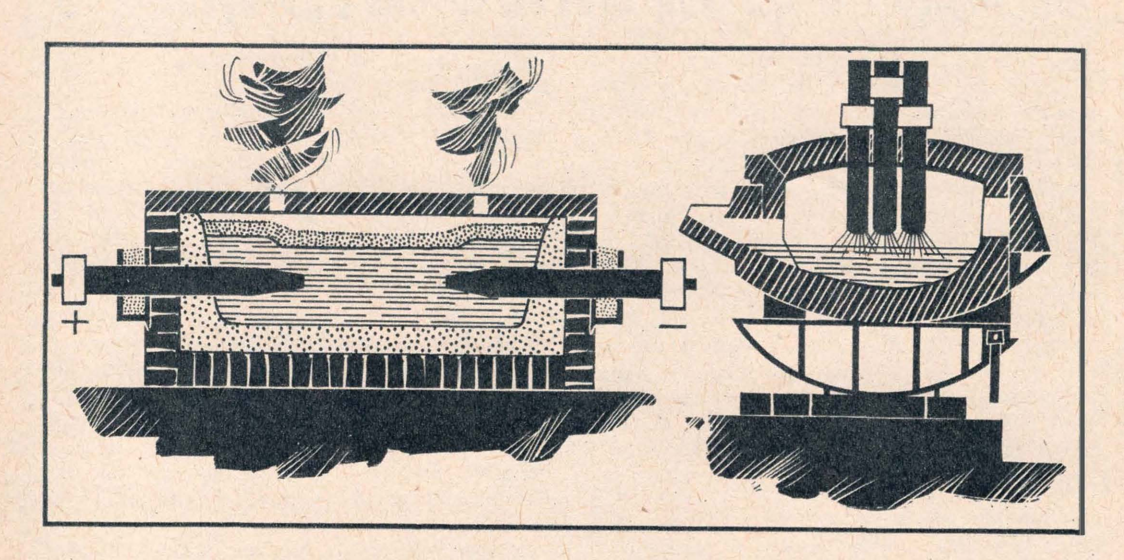
Mit dem Sozialistengesetz versuchte Bismarck in den Jahren 1878–1890 die Sozialdemokratie zu zerschlagen. Doch die deutsche Arbeiterbewegung ging aus diesem Kampf ideologisch und zahlenmäßig gewachsen hervor. Bismarck mußte abtreten, schließlich auch deshalb, weil seine Politik nicht mehr der insgesamt veränderten sozialökonomischen Situation entsprach. Die Zeit des Kapitalismus der freien Konkurrenz ging zu Ende. Es begann der Übergang zum imperialistischen Stadium. Technik und Produktion nahmen Formen an, die noch heute vorhanden sind. Dabei wurde die Elektroenergie, wie W. I. Lenin feststellte, zum typischsten Merkmal für die neuesten Fortschritte der Technik und für den Kapitalismus des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts.

Nachdem Werner von Siemens (1817–1892) das elektrodynamische Prinzip 1866 entdeckt hatte, war die Entwicklung leistungsfähiger Stromerzeuger schnell vorangeschritten. Die durch

Turbogenerator von Parsons, 1885. Links die Dampfturbine mit abgenommenem Gehäusedeckel und der dadurch sichtbaren Reihe von Schaufelrädern. Rechts eine Dynamomaschine mit hochstehenden Spulenkörpern des elektrischen Feldmagneten.



	1870		1880
Geistig-kulturelle Situation	Zunehmende Verbindung Wissenschaft-Wirtschaft		
Hauptdaten der Geschichte	1871 Pariser Kommune	1875 Gothaer Kongreß	1878 Kampf der
Ökonomische Situation	'Gründerrausch' ● 'Große Krise'	Zunehmende Konzentration der Industrie und	

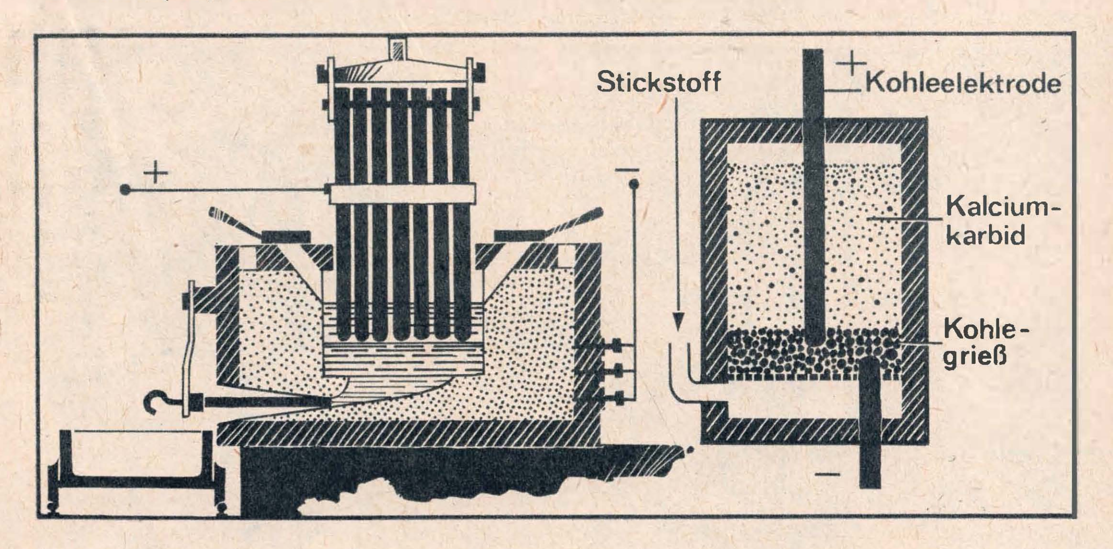




Lichtbogenofen zum Schmelzen von Aluminiumlegierungen, durch Reduktion von Tonerde mit Eisen oder Kupfer (E. A. Cowles, 1885), und Elektrostahlofen nach dem von P. Hèroult bis 1899 ausgearbeiteten Prinzip.



Apparat zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzfluß-Elektrolyse von P. Hèroult (1886), und Ofen zur Herstellung von Kalkstickstoff durch Einleiten von Stickstoff in Kalziumkarbid, mit Kohleelektroden nach Frank und Caro ab 1890.

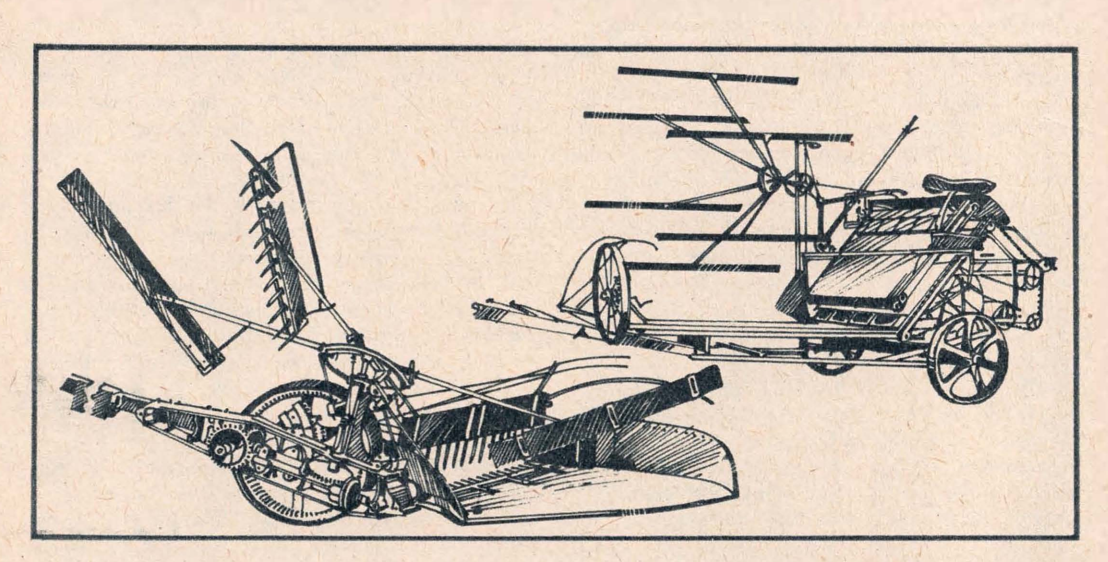


1890

Beginnende Krise der bürgerlichen Wissenschaft

deutschen Arbeiterbewegung gegen das Sozialistengesetz | 1890 | 1891 Erfurter Parteitag

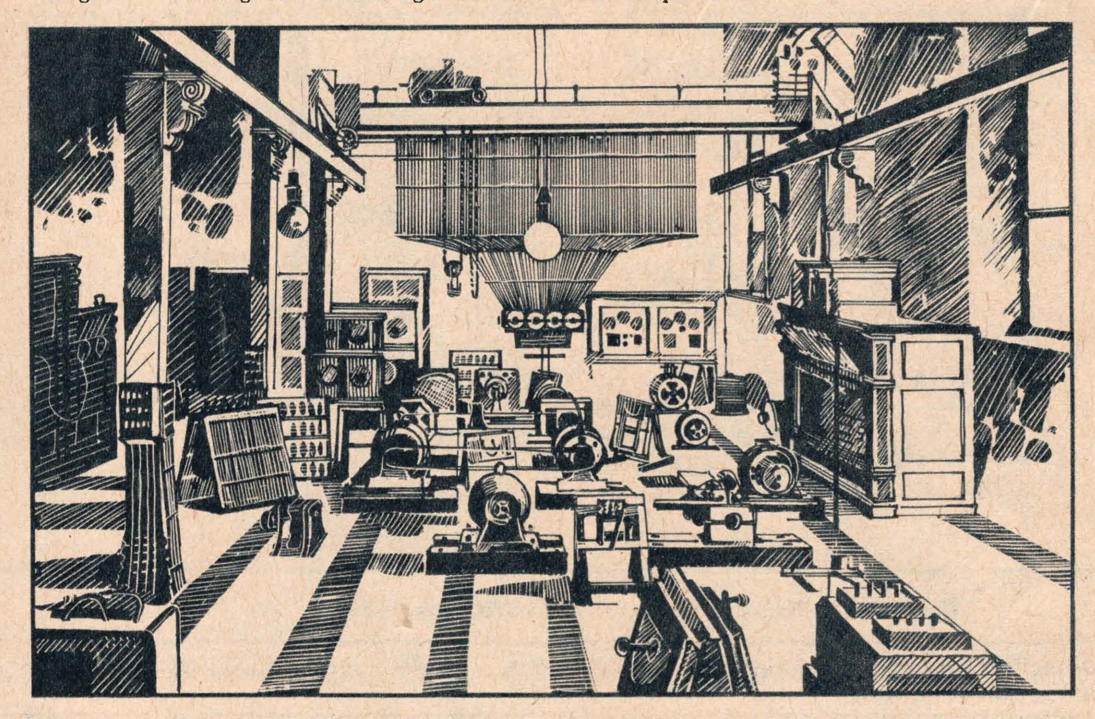
des Kapitals | **Beginnender Übergang zum Imperialismus**





Durch hohe Produktivität der Stahlerzeugung und entwickelten Maschinenbau begünstigter Fortschritt der Landtechnik um 1890: Selbstablegende Mähmaschine und Mähbinder amerikanischer Herkunft – „Stahlbinder".

Maschinensaal eines elektrotechnischen Hochschulinstituts um 1890. Verstärkte Hinwendung zur Produktion mit Einrichtungen zur industriebezogenen Forschung und Ausbildung war ebenso kennzeichnend für die bürgerliche Wissenschaft wie der Widerspruch zwischen rasch fortschreitender Naturerkenntnis und politischer Inkonsequenz.



Dauermagneten gegebene Leistungsbegrenzung wurde überwunden und Spulen als Feldmagneten verwandt, zunächst mit Hilfsdynamos fremd-, sodann unter Nutzung des Restmagnetismus auch selbsterregt. Der Anker hatte sich vom Doppel-T-Anker (1856) zum Trommelanker (1872) gewandelt.

Wasser- und Dampfturbinen waren als schnelllaufender Antrieb für Generatoren besser geeignet als Kolbendampfmaschinen. Der englische Ingenieur Ch. A. Parsons (1854–1931) schuf seine Reaktionsturbine mit mehrstufigem Druckausgleich 1884 von vornherein für Kraftwerke.

Das erste öffentliche Elektrizitätswerk war 1882 in New York durch Th. A. Edison (1847–1931) errichtet worden. Dieser hatte auch 1879 eine brauchbare Kohlenfaden-Glühlampe mit Schraubfassung entwickelt.

Als Straßen- und Industriebeleuchtung dienten Bogenlampen. Über den Lichtbogen fand die Elektrizität auch Anwendung im metallurgischen Prozeß. Um 1880 machte W. v. Siemens erste Versuche mit einem elektrischen Stahlofen, gab sie aber wieder auf. Als praktisch brauchbar erwies sich ab 1885 ein Apparat der Franzosen E. und A. Cowles zum Schmelzen von Aluminiumlegierungen. Ebenfalls ein Franzose, P. Hèroult, entwickelte dann bis 1899 das Prinzip des Elektrostahlofens mit senkrechten Elektroden, wie es sich bis heute bewährt hat. Bereits 1887 war es ihm gelungen, eine funktionstüchtige Anlage zur Gewinnung von Aluminium durch Schmelzfluß-Elektrolyse zu schaffen.

Das war der Ausgangspunkt der elektrochemischen Industrie. Die Herstellung von Kalziumkarbid im Lichtbogenofen folgte ab 1892. 1893 wurden die „Elektrochemischen Werke Bitterfeld" gegründet, und die dortige Braunkohle als billige Energiequelle genutzt.

Um diese Zeit begann auch die Erzeugung von Kalkstickstoffdünger. Stickstoff wurde durch Luftverflüssigung gewonnen. Das war mit Erfindung der Kältemaschine durch Karl von Linde 1875 möglich geworden. (Beherrschung der Thermodynamik). Die Bedeutung der Wissenschaft für die Technik nahm erheblich zu. Die Elektroindustrie und chemische Industrie waren überhaupt erst infolge der wissenschaftlichen Entwicklung entstanden.

In dem Maße, wie die Wissenschaft für den Kapitalismus unentbehrlich wurde, nahmen die bürgerlichen Wissenschaftler die Mentalität der herrschenden Klassen an, rückten von fortschrittlichen philosophischen Positionen und auch immer mehr von ihrer gesellschaftlichen Verantwortung ab.

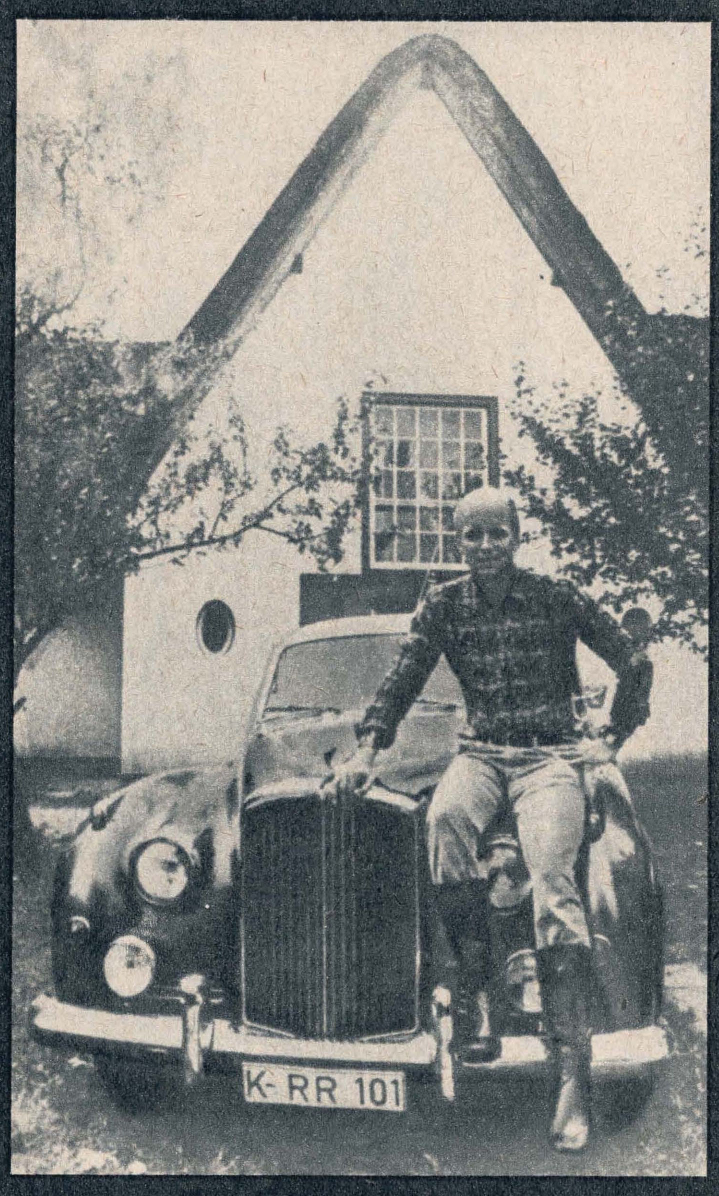
Datensammlung zur Bildfolge Geschichte und Technik 8–11

1789—1794	**Französische bürgerliche Revolution**
1791	Sodaherstellung nach dem Verfahren von N. Leblanc
1792/1800	Klärung der Ursachen strömender Elektrizität, Aufstellung der Spannungsreihe und Bau der „Voltasäule" (galvanisches Element) durch Alessandro Volta
1792	Industrielle Leuchtgasherstellung durch M. Murdock
1794	Support-Schraubspindel-Drehbank von H. Maudslay; Schraubendrehmaschine 1797; Meßschraube 1829 Hydraulische Presse von J. Bramah
1797	Hochdruck-Dampfmaschine von R. Trevithik
1798	Patent auf das erste kontinuierliche Walzwerk von J. Hazledine
1802	Erste Rübenzuckerfabrik in Kunern (Schlesien) errichtet von F. C. Achard
1806	Erste mechanische Weberei in Manchester
1807	Schaufelrad-Flußdampfschiff „Clermont" von R. Fulton
1809	Einführung der wissenschaftlich begründeten Fruchtfolge durch A. D. Thaer
1811	Versuche mit Lichtbogen und Elektrolyse durch H. Davy
1813–1814	**Befreiungskriege**
1814/1829	Dampflokomotive bis zur praktischen Verwendbarkeit entwickelt von G. Stephenson
1815	Sicherheitsgrubenlampe von H. Davy
1818	Erste Tischhobelmaschinen in England
1819	Pflug aus gußeisernen Teilen des amerikanischen Farmers J. Wood; Stahlpflug von J. Deere (USA) 1833
1820	Erklärung von Erscheinungen des Elektromagnetismus und der Elektrodynamik durch A. M. Ampére
1823	Erste Erdöldestillation duch die Brüder Dubinin in Mosdak (Kaukasien)
1824	Künstlicher Zement, „Portlandzement" von J. Aspdin; Gesinterter Portlandzement von J. Ch. Johnson 1844
1826	Grundlegendes Gesetz der Elektrizitätslehre (Ohmsches Gesetz) aufgestellt von G. S. Ohm Meßbrücke von Ch. Wheatstone 1844 Schiffsschraube von J. Ressel
1828	Harnstoffsynthese und Herstellung reinen Aluminiums aus Tonerde 1845 durch Fr. Wöhler

1829	Erste Photografien – beständige Bilder auf lichtempfindlichen Schichten von J. N. Niepce und L. J. M. Daguerre; Negativverfahren von W. H. F. Talbot 1841
1830	**Julirevolution in Frankreich**

1831	Elektromagnetische Induktion und Selbstinduktion entdeckt von M. Faraday Zündschnur erfunden von J. Bickford; erste elektrische Zündversuche im Bergbau durch Schmidhuber in Schneeberg (Erzgeb.) 1844
1832	Erster rotierender Wechselstromerzeuger von H. Pixii, Paris; Batteriegespeister Motor von M. H. Jacobi, Petersburg 1834
1833	Gesetz über Umkehrbarkeit von Motor und Generator von E. Lenz, Petersburg, Elektromagnetischer Einnadeltelegraph von C. F. Gauß und W. E. Weber; Schreibtelegraph von S. Morse 1837 Entdeckung von Anilin und Karbol im Steinkohlenteer durch F. F. Runge
1834	Erfindung des Drahtseils und dessen Einsatz in Bergbau-Förderanlagen durch J. Albert Leistungsfähige Getreidemähmaschine von McCormick
1839	Dampfhammer von J. Nasmyth Karusselldrehmaschine von J. G. Bodmer
1840	Begründung der Agro-Chemie durch J. Liebig
1841	Energiegesetz aufgestellt durch J. R. Mayer Gesetz über die von einem elektrischen Strom in einem Leiter erzeugte Wärmemenge von J. P. Joule J. Whitworth entwickelt einheitliches Gewindesystem auf Zoll-Basis; metrisches Meßsystem in Frankreich bereits 1840
1844	Einführung von in einer besonderen Presse hergestellten Tonröhren zur Entwässerung in England (statt bisheriger Stein- oder Faschinendränage) Erste handgeregelte elektrische Bogenlampe von J. B. L. Foucault; selbstgeregelt durch Abbrandisolator 1876, mit Differentialregulator 1878
1845	Stromverzweigungsregeln aufgestellt von G. R. Kirchhoff
1846	Erste Superphosphatfabrik von J. Muspratt in Liverpool
1847	Grundlagen der modernen Sprengstoffherstellung durch Entdeckung der Schießbaumwolle und des Nitroglyzerins durch Schönbein und Sabrero; Dynamit von A. Nobel 1867
1848/1849	**Bürgerliche Revolution in Deutschland**

1848	Erstes betriebsfähiges Universalwalzwerk von Daelen; in Frankreich erste Doppel-T-Träger gewalzt
1849	Radiale Überdruckturbine von J. Francis
1850	Einführung des Dampfpflügens mit Lokomobilen und Seilzug durch J. Fowler
1851	Funkeninduktor von H. D. Rühmkorff



Makler Rüger. Ferienhaus und Rolls Royce haben Wohnungssuchende bezahlt. Denn fast jeder, der heute in der BRD eine Wohnung sucht, muß, noch bevor er eingezogen ist, einem Makler mindestens einen Tausender auf den Tisch legen. Wohnungs- und Grundstückshändler machen das große Geld mit dem „Dach überm Kopf" des Bundesbürgers.
„In den Großstädten und Ballungszentren der Bundesrepublik sind die Grundstückspreise in den letzten zwanzig Jahren zum Teil über 2000 Prozent gestiegen. Im Zentrum von München gibt es Quadratmeterpreise des Bodens von sage und schreibe 30 000 DM. Die Wohnungsmieten von 600 DM bis 800 DM in einer Stadt wie München werden schon als normal betrachtet", sagte Hans Schneider auf dem DKP-Parteitag in Hamburg im November 1973.

Das unehrenhafte GEWERBE

Immobilienmakler und Spekulanten in der BRD





Eine Million Wohnungen fehlen heute in der BRD. Und so sind Wohnungen und Grundstücke bessere Kapitalanlagen, als Gemälde alter Meister: Mieten und Grundstückpreise steigen schneller, als die Preise für kostbare Antiquitäten. Doch während das Geschäft mit der Vergangenheit ein Hauch von Vornehmheit umgibt, gelten Mietwucherer und Wohnungshändler als nicht ganz gesellschaftsfähig. Darum übertragen viele, viele, die viel Land und viele Wohnungen besitzen, das unehrenhafte Geschäft einem Makler. In Schleswig-Holstein vermitteln Makler acht von zehn Wohnungen; in Frankfurt/M. beherrschen Makler den gesamten Wohnungsmarkt. Ähnlich ist es in fast allen Städten der BRD.

Das große Geld bei diesem Geschäft machen beide, Hausbesitzer und Makler. Der Makler fordert vom Wohnungssuchenden eine Courtage (Vermittlungsgebühr) von zwei bis drei Monatsmieten. Für diese Summe muß er meist nicht mehr tun, als ein Telefongespräch führen oder in seiner Kartei nachschauen. In dieses profitträchtige Unternehmen wollen alle einsteigen, der Baron und der Zuchthäusler, der pleitegegangene Industrielle und der Zuhälter – und sie steigen ein. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes existierten 1962 in der BRD 3577 Immobilienmakler; 1970 waren es bereits 10 935. Der Umsatz stieg von 700 Mill. DM auf 3,4 Md. DM. Gegenwärtig schröpfen 15 000 Makler die Bundesbürger.

Wie sehen die Makler selbst ihr Gewerbe? Dazu der Ehrenpräsident des „Ring deutscher Makler", Carl Christian Franzen: „Warum sollte sich ein Zuchthäusler noch Mühe machen, einzubrechen. Er braucht doch nur Makler zu werden, dann kommt er auch an das große Geld."

1 1970 wurde in Frankfurt M. der Stadtteil Westend (22 000 Einwohner) fast völlig abgerissen, ohne daß für die Bewohner genügend Ersatzwohnungen zur Verfügung standen. Die zum Teil sehr gut erhaltenen Wohnhäuser mußten großen Verwaltungsbauten weichen, von denen sich Grund- und Hauseigentümer wesentlich höhere Profite versprachen.

2 Aus Protest gegen die Willkürmaßnahmen der Hausbesitzer und Spekulanten besetzten kinderreiche Familien, Arbeiter, Studenten und Lehrlinge 1970 dieses leerstehende Wohnhaus in Frankfurt M., Westend. Sie druckten ein Flugblatt: „Die Spekulanten zwingen die Bewohner, durch willkürlich hochgesetzte Mieten, die Häuser zu verlassen, ... verweigern die Beheizung, demolieren die Installationen, bis die Häuser unbewohnbar sind. Dann reißen sie die Gebäude ab und bauen Bürosilos für Großkonzerne" (Auszug).

In Lüneburg bot eine „Spezialagentur für Altbauwohnungen" durch Zeitungsinserate billige Wohnungen an. Die Wohnungssuchenden, die auf die Inserate schrieben, erhielten Nachnahmebriefe, Gebühr 50,– DM. 450 Bundesbürger zahlten.
Als sie die Briefe öffneten, fanden sie lediglich ein Formular für die Registrierung in der Agenturkartei. Nur eine Wohnung wurde tatsächlich beschafft.
Der Hamburger Makler Helmuth Krüger ließ sich jahrelang „Alleinaufträge" von Wohnungssuchenden ausschreiben. War die Auftragsfrist abgelaufen und die Bemühungen des Maklers waren ergebnislos geblieben, erhielten die Auftraggeber eine Rechnung über 90,– DM Lohnauslagen zuzüglich 19,80 DM für Telefon und Porto.
Bei den Staatsanwaltschaften der BRD gingen von 1968 bis 1971 etwa 4500 Anzeigen gegen betrügerische Maklerfirmen ein. 400 Maklerfirmen hatten während dieser Zeit Zehntausende Wohnungssuchende um 233 Mill. DM geprellt. Viele der Geschädigten klagten nur zivilrechtlich und Tausende unterließen aus Rechtsunkenntnis gerichtliche Schritte. Zwar verstärkten sich die Mieterproteste in letzter Zeit; Mieterschutzgemeinschaften bildeten sich, demokratische Juristen berieten Mieter. Aber das kann nur in Einzelfällen helfen.
Ehrenpräsident Franzen war verstört: Demonstrationen gegen das alte Maklergewerbe! So durfte das nicht weiter gehen; Geschäfte brauchen Ruhe. Schlächter und Frisöre, die in die Branche kommen und nicht einmal wissen, was eine Hypothek ist, verderben den Ruf der Maklerzunft! Altmakler Franzen bedrängte die Bundesregierung, endlich ein zeitgemäßes Maklergesetz zu verabschieden. Doch die Bonner Gesetzesmühle drehte sich langsam; das Maklerpaket lag über Jahre auf der langen Bank.
Da ergriff der Ehrenpräsident die Flucht nach vorn. Er überredete für ein Handgeld zwei schwere Jungs, die nach jahrelangen Haftstrafen für Diebstahl, Zuhälterei und Betrug gerade das Hamburger Zuchthaus verlassen hatten, sich eine Gewerbeerlaubnis für eine Maklerfirma zu beschaffen. Und das Hamburger Gewerbeamt stellte sogleich und bedenkenlos die Scheine aus. Mit dem amtlichen Dokument in der Tasche reiste Franzen nach Bonn und forderte zornig, nun endlich ein schärferes Maklergesetz zu erlassen. Am 1. Februar 1973 war der Altmakler am Ziel seiner Wünsche. Im neuen Maklergesetz heißt es: „Die erforderliche Zuverlässigkeit besitzt in der Regel nicht, wer in den letzten fünf Jahren vor Stellung des Antrages wegen Diebstahl, Unterschlagung, Erpressung, Betrug, Untreue, Urkundenfälschung, Hehlerei, Wuchers, Konkursvergehen oder Vergleichsvergehen rechtskräftig verurteilt worden ist."
Als dieses zeitgemäße Gesetz bekannt wurde, frohlockte der Präsident des Ringes Deutscher Makler, Angermann: „Die Hälfte der geschätzten 15 000 Makler wird nicht überleben." Die andere Hälfte teilt sich dann künftig das Geschäft; die Konzentration im Maklergewerbe wird mit Gesetzeskraft vorangetrieben. Ganz anders sieht Paul Nevermann (SPD), ehemals Bürgermeister von Hamburg, die Sache: „Das Gesetz wird die Allgemeinheit schützen und zugleich die Qualität des Maklergewerbes verbessern". Hier irrt der Mann. Makler Heinz Moos, Braunschweig, hat gerade einen Millionenbankrott hinter sich und erwartet einen Prozeß wegen Betrugs. Doch seelenruhig fährt er weiter auf Maklerreisen; für die Firma seiner Frau. Braunschweigs Staatsanwälte finden die Angelegenheit urkomisch und witzeln im Gerichtskasino: „Jetzt heißt er Margot".
Das Maklergeschäft von Siegfried Wolters ging unter, als Wechsel in Höhe von 60 Mill. DM platzten; um als Firma seiner Mutter und seiner Frau wieder aufzutauchen. Wolters triumphiert: „Jetzt lebe ich endlich unbeschwert."
Teure Anwälte sorgen dafür, daß Prozesse verschleppt werden, bestochene Zeugen auftreten und allerhöchstens Geldstrafen ausgesprochen werden, die die Halsabschneider mit einem Lächeln begleichen. Das schlimmste, was eintreten kann, ist ein Bewährungsurteil, und das begießt man im Kreis der Maklerfreunde mit Champagner.
Längst nutzen die großen Makler ihre Riesenprofite zum Kauf von Boden und zum Bau von Wohnungen. Die Maklerfirma Herbert Brummermann beschäftigt 200 Angestellte. Bisher vermittelte er 15 000 Wohnungen. Unlängst bot er 5000 Eigentumswohnungen, von denen ein Drittel ihm gehört, zum Kauf an. Obendrein besitzt er bereits 1000 Wohnungen. Die Firma Kraulich vermittelt jährlich Wohnungen für eine Milliarde DM!
Ein Ende der Preistreiberei ist nicht abzusehen, denn es mangelt vor allem in den Großstädten weiter an Wohnungen. In Düsseldorf fehlen 21 000 Wohnungen; in Hamburg registrieren die Wohnungsämter 10 000 Dringlichkeitsfälle, davon 2900 Familien unter der Rubrik „akute Not". Mehr als eine halbe Million Westdeutscher leben in Baracken und Nissenhütten, einige Millionen in abbruchreifen Wohnhäusern.
Billiger kann wohnen, wer eine Sozialwohnung beziehen darf, für die der Quadratmeterpreis 3,50 DM bis 3,90 DM (1960 waren es nur 2,– DM) beträgt. Darauf hätten heute drei Viertel aller Familien in der BRD Anspruch. Allein in München warten 12 900 Familien auf eine solche Wohnung. 1969 wurde

von den Münchner Stadtvätern beschlossen, jährlich 5000 Sozialwohnungen zu bauen; gegenwärtig sind es lediglich 3000 im Jahr.
Der Wohnungsbau wird immer teurer, die Grundstückspreise sind nicht zu bremsen. Schon kostet oft das Grundstück, auf dem ein Wohnhaus errichtet werden soll, ebensoviel wie der Bau des ganzen Hauses. Eine Stuttgarter Maklerfirma verkaufte Anfang Juni 1973 ein Grundstück für 2,5 Mill. DM, das sie 20 Tage vorher für 1,5 Mill. DM von einem Privatmann erworben hatte.
Aber das ist ein mieser Profit gegenüber dem, was der Baron von Finck herausholt. „Finck beherrscht das Metier, in dem aus Dreck Geld gemacht wird, meisterhaft. An den Rändern Münchens kauft er große Ländereien für billiges Geld zusammen, wartet, bis die Stadtgrenzen zu seinem Besitz vorgedrungen sind und verkauft den Boden, den er einst als Ackerland erstand, dann als Bauland an die interessierten Wohnungsbaugesellschaften weiter. Dabei springt manchmal das Sechzigfache heraus." (Vorwärts, 12. April 1973).
Zynisch erklärt der Baron, CSU-Finanzier, dazu: „Jedesmal, wenn ich morgens aufstehe, bin ich um ein paar Millionen reicher geworden – da kann man nichts machen." Obendrein muß er die Spekulationsgewinne nicht einmal versteuern, wenn zwischen Kauf und Verkauf mehr als 24 Monate liegen.
Seit Jahren fordert die DKP, die 100 Milliarden DM Wuchergewinne aus der Bodenspekulation einzuziehen und sie für den sozialen Wohnungsbau zu verwenden. Was aber tut Bonn? Bundeskanzler Brandt sprach vom „Ärgernis der verantwortungslosen Bodenspekulation" und will sie zurückdrängen, aber eben nicht abschaffen. Zur Zeit diskutiert die SPD ein Bodenrechtsgesetz. Danach sollen künftig Höchstgewinne bis zu 60 Prozent versteuert werden. Danach würde Finck am Tag nicht mehr um 2 Mill. DM reicher, sondern nur um 800 000 DM. Bis es soweit sein wird, wird noch viel Wasser den Rhein hinab fließen. Nach Minister Eppler werde man „... allein für die Bodenwertzuwachssteuer noch Jahre brauchen, weil erst ein neues Bewertungsrecht geschaffen werden muß".
Zwar konnten junge Sozialdemokraten auf dem letzten Parteitag der SPD einen Antrag, der die Ausübung des Gewerbes zur Vermittlung von Grundstücken und Wohnungen unterbindet und dies staatlichen Stellen überträgt, mit zwei Drittel Mehrheit durchbringen.
Doch schon wenige Tage nach dem Beschluß erklärte Frankfurts Bürgermeister Rudi Arndt, der für den Antrag gestimmt hatte: „Denkbar wäre etwa eine Behandlung, wie das bei den

Viele Kinder zu haben wird in der BRD gleichgesetzt mit asozial sein, kinderreichen Familien bleibt meist nur das Obdachlosenasyl: Die Mieten sind für sie unerschwinglich, viele Hausbesitzer vermieten ihnen überhaupt keine Wohnung. Diese Familie mit 13 Kindern lebte 1970 bereits seit sechs Jahren im Obdachlosenasyl Bochum in zwei kleinen Räumen mit Küche. Die Mutter bat den Bildreporter inständig, ihren Namen nicht zu veröffentlichen.



Notaren der Fall ist, mit öffentlicher Kontrolle der Gebühren."
Aber selbst das geht der CDU schon viel zu weit. So schreibt der „Rheinische Merkur" vom „Angriff auf das Eigentum" und von „Enteignung auf dem kalten Wege". Die Makler schreien Zeter und Mordio. Makler Angermann: Wenn das geschieht, „...gehört das Land nicht mehr zum Kreis der westlichen Welt". Rudolf Bietz, Seniorchef der Hamburger Maklerfirma Beyer: „Das ist ein weiterer Schritt auf dem Wege zum Kommunismus". Auch Ehrenpräsident Franzen meldete sich mit „Empörung und Erstaunen" zu Wort und beklagte den „Alptraum von Knechtschaft" und das Ende der „Menschenwürde allgemein".
Das ist die Sprache jener, die „...mit den elementarsten Bedürfnissen der Menschen in unserem Land, ein Dach über den Kopf zu haben, Milliardengeschäfte und Profit machen", wie Hans Schneider (DKP) äußerte.
500 000 Bundesbürger haben Zweitwohnungen. Aber bei einem Quadratmeterpreis von 5000 DM kostet heute eine 4-Zimmer-Eigentumswohnung etwa 500 000 DM. Wer kann das schon bezahlen! So stehen dann auch in Köln 3000, in Hamburg 6000 und in München 9000 Neubauwohnungen leer, ähnlich ist es in anderen Großstädten, während eine Million Bundesbürger eine Wohnung suchen. Städtebauminister Vogel (SPD) erklärte 1973: „Die Probleme unseres Bodenrechts werden nicht dadurch aus der Welt geschafft, daß man den Beruf des Maklers abschafft. Das ist nicht der Stoß in die Mitte des Problems." Der Stoß in die Mitte des Problems wäre beispielsweise die Enteignung der Großgrundbesitzer, aber daran denkt der Minister nicht. Er will durch ein umfangreiches Gesetzeswerk allerhöchstens Übertreibungen des Wuchers und der Spekulation aus der Welt schaffen, die Eigentumsverhältnisse jedoch jungfräulich unberührt lassen.
Das IFO-Institut in München schätzt ein, daß die sozialen Unterschiede bis 1981 noch größer werden. Hans Schneider (DKP) erklärte im November 1973: „...die vielen Millionen Mieter (sollen) wissen, daß in Zukunft alles davon abhängt, wie dieses Problem gelöst wird: Im Sinne der Mieter oder im Sinne des Kapitals und wie die Bürger sich selbst engagieren. Auf die Kommunisten, auf die Deutsche Kommunistische Partei können sie sich verlassen."

Jo Katborg

Lesen Sie im nächsten Heft: Luxusmieten für Bett und Stuhl

Anfangs bewohnte die Familie Bergau eine 3½-Zimmer-Wohnung, Miete 227,– DM, später eine preiswerte Werkswohnung. Wohnung und Arbeitsplatz verlor Herr Bergau durch eine arbeitsrechtliche Auseinandersetzung. Eine neue Wohnung fand das Ehepaar dann nicht mehr: Weil es fünf Kinder hatte, wies man es überall ab. Das sechste Kind wurde bereits im Obdachlosenasyl Essen geboren, wo man der Familie 1972 zwei kleine Räume zuwies. Administrativ wurden die schulpflichtigen Kinder dort in die Sonderschule für geistig minderbemittelte und asoziale Kinder eingewiesen.
Fotos: ADN–ZB (4); Archiv



AUFLÖSUNG 1/74

Aufgabe 1

Die Lösung findet man, indem man die kleinste Zahl x ermittelt, die durch die Zahlen 20, 15 und 18 teilbar ist. x ist demzufolge das kleinste gemeinsame Vielfache dieser Zahlen. Die drei Zahlen werden nach folgendem Schema in Primfaktoren zerlegt:

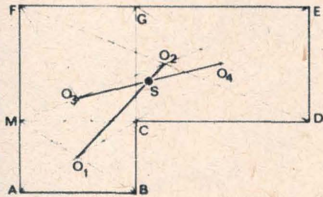
$20 = 2 \cdot 2 \cdot 5$
$15 = 3 \cdot 5$
$18 = 2 \cdot 3 \cdot 3$

$x = \text{k.g.V.} = 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 = 180$

Die Busse treffen sich nach 180 Minuten (3 Std.) das erste mal wieder am Busbahnhof.

Aufgabe 2

Zuerst bestimmt man den Schwerpunkt der beiden Rechtecke ABCM und MDEF. Sie ergeben sich durch die Schnittpunkte der jeweiligen Diagonalen. Man bezeichnet diese Schwerpunkte mit 0_1 und 0_2 (siehe Skizze). Der Schwerpunkt der gesamten Platte liegt also auf der Verbindungslinie $\overline{0_1 0_2}$. Zerlegen wir die Platte noch einmal in zwei Rechtecke und zwar in ABGF und CDEG und bestimmen auch hier die Schwerpunkte, die wir mit 0_3 und 0_4 bezeichnen, so liegt der Schwerpunkt der Patte auf der Verbindung $\overline{0_3 0_4}$. Da der Schwerpunkt auf $\overline{0_1 0_2}$ sowie auf $\overline{0_3 0_4}$ liegt, ergibt sich zwangsläufig, daß der Schwerpunkt S der Schnittpunkt von $\overline{0_1 0_2}$ mit $\overline{0_3 0_4}$ sein muß.



Aufgabe 3

Da die Zeit vom Aussenden des Schalls bis zur Rückkehr 1 s beträgt, ist die Entfernung, die das Schiff in dieser Zeit zurücklegt v Meter, wenn es eine Geschwindigkeit von $v \left[\frac{m}{s}\right]$ besitzt. Die Entfernung $\overline{P_1M}$ und $\overline{P_2M}$ beträgt demzufolge jeweils $\frac{c}{2}$ Meter. Rechnet man 40 Knoten in Meter je Sekunde um, erhält man:

$v = 40 \text{ kn} = 20{,}6 \text{ m/s}$

Aus der Skizze kann man die Tiefe h nach dem Lehrsatz von Pythagoras bestimmen. Es gilt:

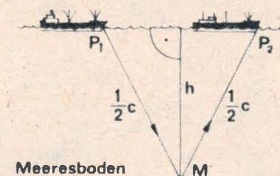
$$\left(\frac{c}{2}\right)^2 \cdot \left(1\text{s}\right)^2 = h^2 + \left(\frac{v}{2}\right)^2 \left(1\text{s}\right)^2$$

$$h = \sqrt{\left(\frac{c}{2}\right)^2 - \left(\frac{v}{2}\right)^2} \cdot 1\text{s}$$

$$h = \sqrt{(720\text{m/s})^2 - (10{,}3\text{m/s})^2} \cdot 1\text{s}$$

$$h = 719{,}9\text{m}$$

Das Meer hat an dieser Stelle eine Tiefe von etwa 720 m.



Aufgabe 4

Nach einer Zeit von $t_1 = 1 \text{ h } 25 \text{ min} = \frac{85}{60}$ h wird der LKW überholt. Seine Geschwindigkeit ist $v_1 = x$ km/h. Der PKW benötigt für die gleiche Strecke die Zeit $t_2 = \frac{55}{60}$ h, und die Geschwindigkeit beträgt $v_2 = (x + 25)$ km/h. Da die zurückgelegte Wegstrecke beider Fahrzeuge gleich ist, folgt:

$s = t_1 \cdot v_1 = t_2 \cdot v_2$ oder

$$\frac{x \cdot 25}{60} = \frac{(x + 25)\,55}{60}$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich für $x = 45\frac{5}{6}$ und demzufolge

$v_1 = 45{,}8$ km/h. Für v_2 erhalten wir dann

$v_2 = 70{,}8$ km/h.

Der Weg berechnet sich nach

$$s = t_1 \cdot v_1 = \frac{85}{60} \text{ h } 45\frac{5}{6} \text{ km/h} = 64{,}9 \text{ km}$$

Der LKW hat eine Geschwindigkeit von 45,8 km/h der PKW eine von 70,8 km/h. Die zurückgelegte Wegstrecke bis zum Überholungspunkt beträgt 64,9 km.

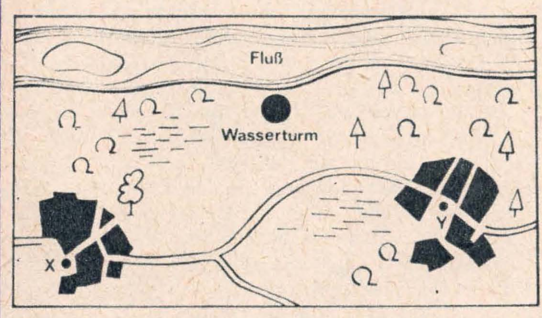
2/74

Für jede Aufgabe werden, entsprechend ihrem Schwierigkeitsgrad, Punkte vorgegeben. Diese Punktwertung dient als mögliche Grundlage zur Auswertung eines Wettbewerbs in den Schulen bzw. zur Selbstkontrolle.

Aufgabe 1

Am Ufer eines Flusses soll ein Wasserturm errichtet werden, der zwei Orte X und Y mit Wasser versorgt. An welchem Punkt des Ufers muß der Wasserturm errichtet werden, damit die zu bauende Rohrleitung möglichst kurz wird?

4 Punkte



Aufgabe 2

Klaus hat 5 natürliche Zahlen aufgeschrieben und verknüpft vier dieser Zahlen durch die Rechenoperationen + und —. Das Ergebnis multipliziert er mit der fünften Zahl und erhält 941. Jürgen, der die fünf Zahlen erraten soll, fragt Klaus nach einer kurzen Überlegung, ob eine der fünf Zahlen die 1 oder die 941 sei. Klaus verneint diese Aussage. Daraufhin behauptet Jürgen, daß sich Klaus verrechnet haben muß. Wie kommt er zu dieser Behauptung?

2 Punkte

Aufgabe 3

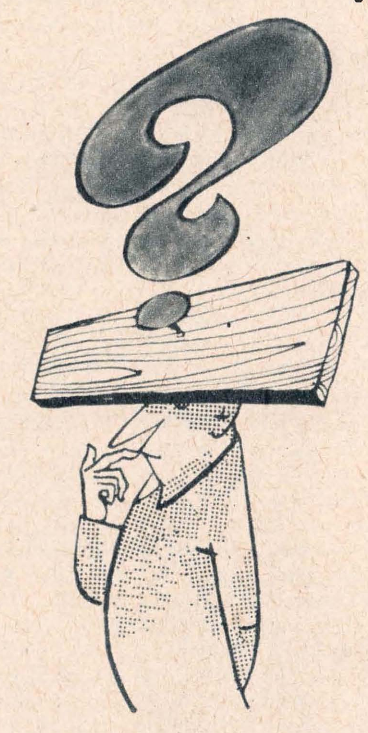
Ein 80 cm langes und 40 cm breites Brett soll durch drei Schnitte und nur durch eine Leimung auf eine Länge von 100 cm und eine Breite von 30 cm gebracht werden. Wie ist das möglich?

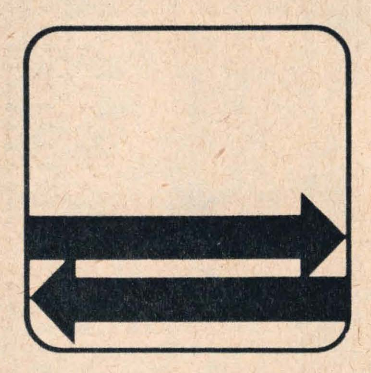
2 Punkte

Aufgabe 4

Auf einem ruhigen See befindet sich ein Boot. Wie weit ist der Horizont vom Betrachter im Boot entfernt, wenn sich dessen Augenhöhe 1 m über dem See befindet?

5 Punkte





Seit über zwei Jahren gibt es das RGW-Komplexprogramm. In allen Bereichen der Volkswirtschaft wird danach gearbeitet. Wie sieht die Zusammenarbeit auf dem Gebiet Umweltschutz aus?

Heinz Lidtke, 22 Greifswald

Im Komplexprogramm, das auf der XXV. RGW-Tagung beschlossen wurde, ist im Kapitel III ein Abschnitt über die Zusammenarbeit in der Wasserwirtschaft, einem Teilgebiet des Umweltschutzes, enthalten. Dort steht:
„In der Wasserwirtschaft haben die Mitgliedländer des RGW folgendes vereinbart:

1. Die Zusammenarbeit ist vor allem zur Lösung folgender wichtiger Probleme zu entwickeln:
– Deckung des Bedarfs der Volkswirtschaft an Wasser in der erforderlichen Qualität;
– Schutz der Gewässer vor Verunreinigung;
– Ökonomie der Wasserwirtschaft;
– Lösung von Fragen der Hydraulik, der Hydrotechnik und des Wasserwirtschaftsbaues, darunter des Hochwasserschutzes.

2. Auf der Grundlage der Analysen des gegenwärtigen Standes und der Prognosen über die Entwicklung der Wasserwirtschaft in den Mitgliedländern des RGW im Vergleich zum Weltstand ist eine wissenschaftlich begründete Methodik für die Erfassung und Planung der rationellen Nutzung und des Schutzes der Wasserressourcen gemeinsam auszuarbeiten..."

Inzwischen wurde der RGW-Rat zur Erhaltung und Verbesserung der Umwelt gegründet, und die RGW-Länder und Jugoslawien werden ihre Zusammenarbeit bei der Reinhaltung der Luft, der Gewässer und bei der Erhaltung der Naturreichtümer erweitern. Ende September 1973 faßte dieser Rat auf einer Tagung in Varna den Beschluß, den Ländern der sozialistischen Gemeinschaft zu empfehlen, eine internationale wissenschaftlich-industrielle Vereinigung zu gründen. Sie soll sich mit der Erarbeitung von Methoden der Reinigung von Abgasen in Industriebetrieben beschäftigen sowie Reinhaltungsanlagen und andere Einrichtungen für den Umweltschutz projektieren und herstellen.

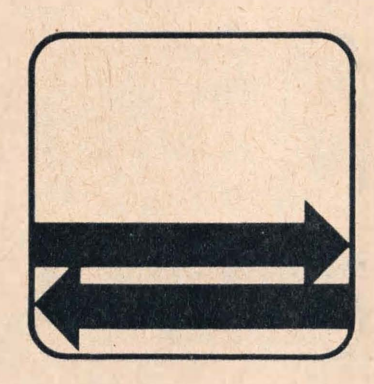
Der Rat bereitet außerdem die Herausgabe eines Verzeichnisses von notwendigen Reinigungs- und Filterapparaturen, Kontroll- und Meßgeräten sowie Einrichtungen für die Verwertung von Haushalts- und Industrieabfällen zur Anwendung in den RGW-Ländern vor.

Große Aufmerksamkeit wurde auf der Tagung des RGW-Rates auch der verstärkten Zusammenarbeit des RGW mit anderen internationalen Umweltschutzorganisationen gewidmet. Der Rat erörterte ferner die Entwicklung eines Informationssystems zu Problemen des Umweltschutzes.

Ebenfalls im September 1973 fand in Riga das zweite sowjetisch-schwedische Symposium zum Schutz der Ostsee vor Verschmutzung statt. Daran beteiligten sich Wissenschaftler und Techniker aus der Sowjetunion und Schweden sowie Beobachter aus den übrigen Anliegerstaaten der Ostsee. In einem von den Wissenschaftlern angenommenen Dokument wurde festgestellt, daß es bei den Beratungen gelungen ist, einer Lösung der dringenden Umweltschutzprobleme in bestimmten Maße näher zu kommen. Es handelt sich dabei vor allem um die physikalischen, chemischen und hydrobiologischen Prozesse, die durch die Einwirkung von Natur und Mensch vor sich gehen, sowie um den vorbeugenden Schutz des Meeres vor Verschmutzung.

Ein weiterer Erfolg war, daß auch Vertreter der anderen Anliegerstaaten an dem Symposium teilgenommen hatten. Die Spezialisten dieser Länder wurden aufgefordert, das dritte sowjetisch-schwedische Symposium, das 1975 stattfinden soll, vorbereiten zu helfen und dort dann selbst Vorträge zu halten und neue Erkenntnisse mitzuteilen.

Der Direktor des Instituts für Biologie an der lettischen Akademie der Wissenschaften, Gunar Andruschaitis, erklärte beispielsweise, daß der Umweltschutz jetzt mit zu den wichtigsten staatlichen Aufgaben gehöre. Die Sowjetregierung habe als eine der ersten auf der Erde einen Beschluß „Über die Verstärkung des Umweltschutzes und die Verbesserung der Nutzung der natürlichen Ressourcen" angenommen. In diesem Sinne sind in der lettischen Sowjetrepublik in



letzter Zeit verschiedene Umweltschutzmaßnahmen getroffen worden, die unter anderem auch die Ostsee vor weiterem Schmutz bewahren sollen. In den großen sowjetischen Häfen wie Tallinn, Ventspils, Riga, Leningrad und Klaipeda sind spezielle Anlagen errichtet worden, um Erdölprodukte gefahrlos von den Schiffen zu löschen. Wirksame Reinigungsanlagen besitzt jetzt auch die Umladestelle für den Erdölexport in Ventspils. Alle Schiffe der baltischen und lettischen Schiffahrtslinien sind mit Ölabscheidern ausgerüstet.

Bereits seit drei Jahren ist in der Fischereigenossenschaft „Brivais Vilnis", etwa hundert Kilometer von Riga entfernt, eine Anlage zur biologischen Reinigung der Abwässer in Betrieb. Sie gibt nur noch sauberes Wasser an das Meer ab. Die festen Abfallprodukte werden brikettiert und zur Düngung der Felder verwendet.

Der Leiter der schwedischen Delegation und Vorsitzende des Amtes für Umweltschutz Schwedens wertete diese Anlage als das Muster eines Reinigungssystems für kleinere Ortschaften und Städte an der Ostseeküste. **Ju + Te**

Als ich im November vergangenen Jahres in der sowjetischen Ausstellung war, beeindruckten mich auch die Landmaschinen. Da ich in der Landwirtschaft arbeite, interessiert mich, wie in der Sowjetunion mechanisiert wird. Auf welchen Wegen wird die Technik entwickelt? Vor welchen Problemen stehen die Konstrukteure?

Reinhard Hoffmann, Güstrow

Zur Zeit werden in der Sowjetunion doppelt soviel Traktoren, 1,5mal mehr Landmaschinen, 1,6mal mehr Pflüge und 2,3mal mehr Sämaschinen als in den USA hergestellt. 1966 entfielen auf jeden in der Landwirtschaft Beschäftigten 7,7 PS Energieleistung, und 1970 waren es bereits 10,2 PS. Während des derzeitigen Fünfjahrplanes werden die Betriebe beispielsweise 2 196 600 Traktoren und 560 000 Mähdrescher herstellen. Es gibt mehr als 200 Landmaschinen- und Traktorenwerke. 18 von ihnen stellen Traktoren und Motoren her, 81 spezialisieren sich auf Landmaschinen, 71 auf Bauelemente und Aggregate und 39 auf die Produktion von Werkzeugen, Ausrüstungen und Mitteln der Mechanisierung.

12 Forschungs- und 3 Projektierungsinstitute sowie 81 spezialisierte Entwurfsbüros schaffen den wissenschaftlichen Vorlauf.

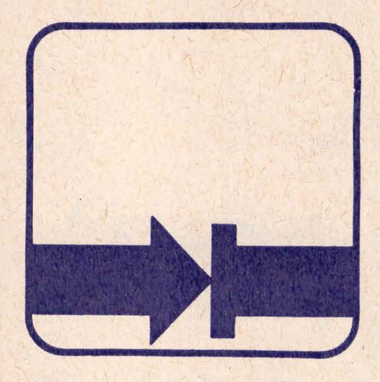
In enger Zusammenarbeit mit Partnerinstituten der anderen sozialistischen Länder wurden verschiedene Maschinenkomplexe für die Viehzucht und die Getreidebearbeitung nach der Ernte entwickelt, und Maschinen entworfen, die in einem Durchgang mehrere Operationen ausführen können. Ein Ergebnis ist zum Beispiel die selbstfahrende Vollerntemaschine KS-6 für Hackfrüchte.

Für die 19 Boden-Klima-Zonen des Landes wurde ein Maschinensystem ausgearbeitet, das die technische Grundlage der durchgängigen Mechanisierung der gesamten landwirtschaftlichen Produktion darstellt.

Das Maschinensystem widerspiegelt die hauptsächlichen Richtungen des technischen Fortschritts. Die Maschinen unterliegen einer hohen Belastung. Ein Traktor ist beispielsweise bis zu 1500 Stunden im Jahr eingesetzt, dreimal mehr als in den USA. Die Dauer des Einsatzes der Traktoren bis zur Generalreparatur zu verlängern ist eine Entwicklungsrichtung.

Die zweite Richtung besteht darin, mit einer geringen Anzahl von Maschinen alle Produktionsprozesse zu erledigen. Gegenwärtig sind es noch mehr als 1000 verschiedene Maschinen.

Und drittens wird eine weitgehende Unifizierung der Maschinen in der Produktion angestrebt, sowohl innerhalb der Maschinengruppen als auch zwischen den Gruppen **Ju + Te**



Akku-Ladegerät mit Ladeendabschaltung und gepulstem Thyristor

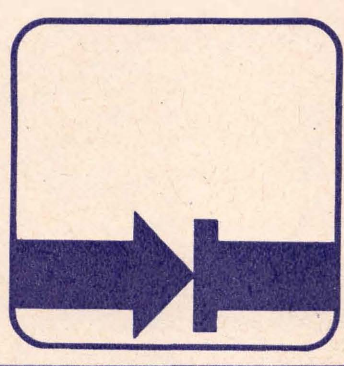
Seit einiger Zeit sind Thyristoren zu annehmbaren Preisen auch für den Amateur erhältlich. Deshalb wird im folgenden eine Schaltung beschrieben, die diesen neuen Möglichkeiten Rechnung trägt. Einzelheiten über Funktion und Aufbau des Thyristors müssen hier als bekannt vorausgesetzt werden, über sie wurde inzwischen in der Amateurpresse zahlreiches Material veröffentlicht (insbesondere [1], [2] und die letzten Jahrgänge der Zeitschrift „Funkamateur").

Die bisher für Amateurzwecke beschriebenen Ladegeräte waren – soweit es sich nicht um einfache ungeregelte Ladegleichrichter handelte, die ständiger Batterie-Kontrolle bedürfen – stets nur für kleine Akkuformen ausgelegt. Das hier beschriebene Gerät kann dagegen vorzugsweise für größere Akkus benutzt werden, es ist in der gezeigten Form für 12-Volt-Bleiakkus mit Kapazitäten um 3 Ah ... 12 Ah ausgelegt, kann bei Verwendung eines stärkeren Thyristors (10-A-Typ aus UdSSR-Importen) jedoch auch für größere Akkus ausgelegt werden und ist dann besonders als vollautomatisches Ladegerät für Kfz-Batterien sehr gut geeignet. Dazu sind lediglich D 3 ... 6 und Th sowie der Ladetrafo und die Ladekontrollampe La entsprechend dem höheren Ladestrom zu dimensionieren (für D 3 ... 6 z. B. SY 160, für Th geeignete 10-A-Typen der UdSSR, BKY 10, T-2-10 oder DDR-Typenreihe ST 111/1 ...). Zum Ladetrafo mit Gleichrichter werden hier keine näheren Angaben gemacht, sie entsprechen der herkömmlichen Ladetechnik; die notwendigen Daten ergeben sich aus dem vorgesehenen Ladestrom.

Lampe La ermöglicht eine Ladekontrolle (nach beendeter Ladung ist La erloschen), parallel zu La kann ggf. zur Erhöhung des Ladestromes ein Shunt gelegt werden und in Serie mit der Thyristoranode ist eine Ladestrommessung (Amperemeter) möglich (jedoch nicht in der Akkuzuleitung!). Auf der Abb. sind die Anschlußbelegungen der gängigsten Thyristorbauformen mit angegeben.

Die Funktion der Schaltung ist recht interessant und bringt einige praktische Vorteile. Ein typisches Kennzeichen ist, daß bei nicht angeschlossenem oder falsch gepoltem Akku keine Ladespannung abgegeben wird! Das bedeutet, daß der Ausgang des Ladegerätes praktisch kurzschlußfest ist. Um die Thyristor-Ansteuerung in Betrieb zu setzen, wird nämlich die vom zu ladenden Akku aufgebrachte Spannung (der Akku ist ja niemals restlos entladen!) herangezogen. Zunächst wird über R 1 und die Z-Diode ZD eine Vergleichsspannung von (für 12-V-Akkus) 10 V ... 11 V bereitgestellt. Die Z-Diode wird entsprechend ausgewählt (kleine Bauformen der angegebenen Typen sind zu bevorzugen, da hier die Z-Spannung bei sehr geringem Z-Strom ausschlaggebend ist; sie kann u. U. erheblich unter dem für etwa 1 mA geltenden Nennwert liegen – im Zweifelsfall entscheidet der Versuch). Damit steht am Emitter T 2 eine konstante Spannung, die mit der über P 1 vom Akku abgegriffenen Augenblicksspannung verglichen wird. Liegt die an P 1 abgegriffene Spannung unter dem Emitterpotential von T 2, so bleibt T 2 gesperrt und mit ihm auch T 1 (beide Transistoren bilden eine Komplementärschaltung mit Kippverhalten). Die Basisschutzdiode D 2 ist erforderlich, um bei fehlendem Akku oder Falschpolung nicht die maximale Sperrspannung von T 2 zu überschreiten.

Aus dem Akku wird über D 1 und R 1 der Kondensator C 1 aufgeladen, bis ZD leitet. Weiter kann die Spannung an C 1 nicht ansteigen. P 1 wird so eingestellt, daß bei noch nicht vollgeladenem Akku (Ladeendspannung bei 12-V-Bleiakkus ≙ 14,5 V ... 15 V) das Potential an P 1 geringfügig positiver als das an C 1/ZD/Emitter T 2 liegende ist. Daher beginnt gegen Ende der Aufladung von C 1 das Potential am Emitter T 2 negativ gegen seine Basis zu werden, so daß T 2 Kollektorstrom zieht, T 1 öffnet, dessen Kollektor-Emitterstrecke D 2 und P 1 an Plus legt und so zugleich für sofortige volle Durchsteuerung von T 2 sorgt. Damit sind T 1, T 2 voll durchgesteuert, und über die Kollektor-Emitter-Strecken beider Transistoren wird C 1 nunmehr schlagartig entladen. Die Stromrichtung ist dabei umgekehrt der C-1-Aufladung, D 1 sperrt jetzt und der Entladestromstoß – vom 100-Ω-Widerstand auf ein



K G A
KT 501 ... 504

G K
A (Gehäuse)
KT 710 ... 714
SI-Typen

Th Thyristor ≥ 50 V, ≥ 1 A
(KT 501 ... 504 Tesla ČSSR
KT 710 ... 714, T3N4C00,
SI-Typen der DDR)

D 1, D 2 Si-Dioden ≥ 20 V ≥ 0,1 A
(SAY ..., SY 200 o. ä.)

D 3 ... D 6 ≥ 30 V, ≥ 1 A (Ge oder Si)

ZD $U_Z \approx 0,8 \ldots 0,9 \cdot U_{Akku}$ (≥ 10 V), 250 mW
(SZX 18/10; ZA 250/10 o. a.)

T 1 GC 121 (β = 30 ... 80,
J_{ceo} < 0,2 mA)

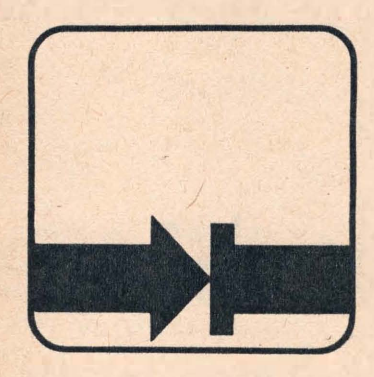
T 2 SF 121 o. ä. ($\beta \approx$ 40 ... 90)

* = Abgleichwerte
je nach Th-Exemplar

für T 1, T 2 zulässiges Maß begrenzt – fließt über die Steuerstrecke K–G des Thyristors. Dieser wird somit gezündet und schaltet den Ladestrom zum Akku durch.

Wichtig für die Funktion ist nun, daß der Ladegleichrichter D 3 ... 6 einen pulsierenden Gleichstrom zur Verfügung stellt (kein Elko!). Daher wird Th nach Ablauf einer Ladestromhalbwelle im Nulldurchgang der Ladespannung wieder sperren. Inzwischen hat sich jedoch C 1 erneut aufgeladen über D 1, 100-Ω-Widerstand, R 1. Es erfolgt daher sofort ein neues Durchschalten von T 1, T 2 und neue Entladung von C 1 über Th und dessen erneute Zündung. T 1, T 2 sorgen also für eine ständig pulsierende Stromfolge über die Thyristor-Steuerstrecke durch Auf- und Entladung von C 1. Dabei werden C 1 und R 1 nach Versuch so bemessen (Werte abhängig von den Th-Zünddaten), daß sich eine Pulsfrequenz von optimal etwa 300 Hz ... 600 Hz ergibt. Der genaue Wert ist unkritisch. Die Funktionsprobe und das Abschätzen der Impulsfrequenz erfolgen am einfachsten durch Abhören mittels Kopfhörer parallel zu dem mit C 1 in Serie liegenden 100-Ω-Widerstand, falls keine geeignete Meßausrüstung verfügbar ist.

Die rasche Pulsfolge gewährleistet, daß dem Thyristor je Ladestrom-Halbwelle mindestens 3 ... 6 Zündimpulse angeboten werden, d. h. Th zündet – solange der Impulsgenerator arbeitet – sicher in jeder Ladestromhalbwelle, so daß ein nahezu kontinuierlicher Ladestromfluß gewährleistet ist (erkennbar am Aufleuchten von La). Mit steigender Akkuladespannung gegen Ladeende wird das Potential an P 1, D 2 zunehmend negativer gegen ZD/C 1/Emitter T 2. Dadurch wird T 2



jeweils etwas später geöffnet, d. h., die Pulsfrequenz sinkt gegen Ladeende ab. Dem Thyristor werden nun nur noch 1 Impuls je Halbwelle oder gar nur noch 1 Impuls nach jeweils mehreren Halbwellen angeboten, so daß Th nicht mehr in jeder Halbwelle (oder erst gegen deren Ende) zündet. Das kommt einer allmählichen Ladestromverringerung gleich. Erkennbar wird das am allmählichen Verlöschen von La, die dabei (je nach zufälliger Phasenlage und Frequenzdifferenz zwischen Impuls- und Netzfrequenz) in ihrer Helligkeit u. U. auffällig pulsiert. Das ist ein willkommenes auffälliges Merkmal der nahezu beendeten Ladung.

Sobald die Ladeendspannung erreicht ist, ist das Potential an der Basis T 2 so weit negativ geworden, daß die Ladespannung an C 1 – die ja durch den Wert von ZD begrenzt wird – nicht mehr ausreicht, um T 2 noch stromführend zu machen. T 1, T 2 bleiben danach gesperrt, die Impulserzeugung setzt aus, Th bleibt ebenfalls gesperrt. Die Ladung ist beendet, es fließt kein Ladestrom mehr. La ist nunmehr erloschen. Falls nach längerer Zeit (u. a. durch Rückentladung aus dem Akku über ZD/R 1 bzw. den Querzweig P 1 – der Strom ist jedoch minimal und fällt bei Akkus dieser Größe nicht ins Gewicht) die Akku-Ladeendspannung absinkt, beginnt der Pulsgenerator wieder zu arbeiten, Th öffnet, und es erfolgt Nachladung. Die Batterie wird daher ständig in Bereitschaft gehalten und kann, beispielsweise in Form eines gefüllten Kfz-Reserveakkus, Wochen und länger unbeaufsichtigt am Ladegerät angeschlossen bleiben.

Die Funktionsbeschreibung läßt nun auch erkennen, warum das Ladegerät bei fehlender oder falschgepolter Batterie keine Spannung abgibt: Bei fehlender Akkuspannung wird C 1 nicht geladen, Th bleibt also gesperrt. Ebenso bei falschgepoltem Akku – dann wird ZD durchlässig und verhindert Ladung von C 1 – und ausgangsseitigem Kurzschluß des Ladegerätes. Dieser bleibt wirkungslos, da ja Th bei fehlendem Akku ohnehin gesperrt ist.

P 1 wird einmalig bei vorschriftsmäßigem Ladestrom (La mit Shunt bzw. je nach Ladetrafo und Gleichrichter) auf Abschaltung (La aus) bei Erreichen der Ladeendspannung (je Pb-Zelle 2,5 V, für 12-V-Bleiakku also 14,5 V ... 15 V) eingestellt, nachdem zuvor R 1 und C 1 bei Akku-Nennspannung (12 V) auf eine Pulsfrequenz um 300 Hz ... 600 Hz in der bereits genannten Weise abgeglichen wurden. Die Größe von C 1 richtet sich nach dem Zündstrombedarf von Th. Falls trotz vorhandener Pulsfrequenz keine Th-Zündung erfolgt, muß C 1 vergrößert und R 1 entsprechend verringert werden. Anzustreben ist jedoch möglichst geringer Wert für C 1 und hoher Wert für R 1, weil es sonst vorkommen kann, daß T 1, T 2 nach beendeter Entladung des Kondensators leitend bleiben und die Neuaufladung verhindern. Aus dem gleichen Grund empfehlen sich für beide Transistoren Exemplare mit nicht zu hohen ß-Werten. Die dafür in der Abb. angegebenen Richtwerte sind also ausnahmsweise nicht als Mindest- sondern als Höchstwerte für ß anzusehen.

Das Gerät kann mit geänderten Werten für C 1, R 1 und ZD (dann 5 V) – und entsprechend anderem Ladetrafo und Ladegleichrichter – auch für 6-V-Akkus ausgelegt werden. Das für 12-V-Autobatterien und in einem zweiten Exemplar für 12-V-Kameraakkus (12 V/8 Ah) ausgelegte Mustergerät erwies sich als sehr funktionssicher und wird für die im Materiallager ständig unter Ladestrom bereitgehaltenen Reserveakkus, die nur noch in großen Abständen kontrolliert werden, benutzt. Bei geeigneter Einstellung von P 1 kann für solche Fälle auch die gegen Ladeende entstehende Gasung des Akkus in sehr geringen Grenzen gehalten werden, so daß ein völlig unbeaufsichtigstes Laden möglich ist.

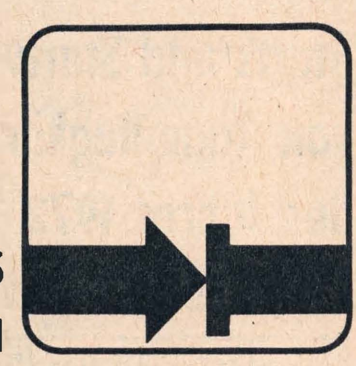
Hagen Jakubaschk

Anmerkung: Die beschriebene Schaltung wurde vom Autor im Jahre 1972 entwickelt. Die Red.

Literatur:

[1] Elektronisches Jahrbuch 1970, S. 99 ff. (Militärverlag Berlin)

[2] Jakubaschk, Das große Elektronikbastelbuch, 4., erweiterte Auflage (in Vorbereitung), Militärverlag Berlin



Repros ohne Kamera

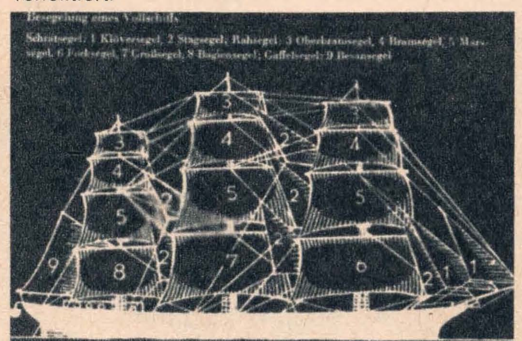
Für die Vervollständigung von Abschlußarbeiten usw. möchte man nicht die Literatur, die oft nur geliehen ist, zerschneiden. Wie das Reproduzieren dann auch ohne Kamera und Vergrößerungsgerät möglich ist, soll hier erläutert werden.

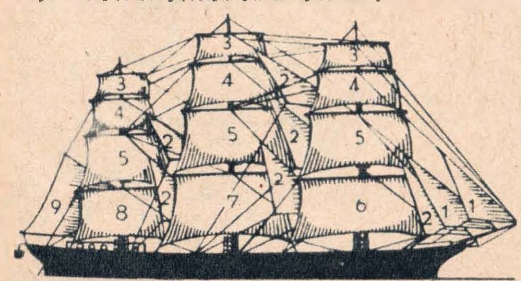
Es gibt dafür ein kaum bekanntes, altes Lichtdruckverfahren, das sich durch seine Einfachheit auszeichnet. Extrahartes Kontaktpapier oder Dokumentenpapier (papierstark) wird mit der Schichtseite auf die zu kopierende Abbildung gelegt. Unter sorgfältigem Anpressen mit einer Glasscheibe wird im Abstand von 40 cm mit einer Lampe belichtet. Die Belichtungszeit richtet sich nach Lampenabstand und -stärke und ist durch Versuch festzustellen. Die Lichtstrahlen dringen durch das Fotopapier und werden vom Original dem Schwärzungsgrad entsprechend reflektiert.

Das Fotopapier wird nun nach der Technologie des Schwarzweiß-Verfahrens entwickelt (entwickeln – unterbrechen – fixieren). Nach dem Trocknen kann das Negativ schon in vielen Fällen benutzt werden. Braucht man aber ein tonwertrichtiges Positiv, legt man ein weiteres Blatt Fotopapier mit der Schichtseite nach oben und darauf das Negativ mit der Schichtseite nach unten. Anschließend wird wieder belichtet. Sind die Entwicklung und das Fixieren mit abschließendem Trocknen beendet, hat man ein fertiges Positiv, das noch den Vorteil hat, die Originalgröße zu besitzen und Urkundencharakter aufzuweisen.

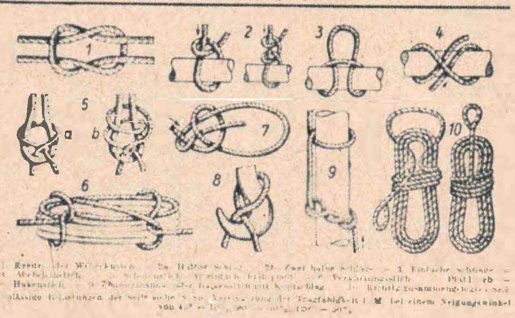
Alle nebenstehenden Abbildungen sind nach dem beschriebenen Verfahren hergestellt.

Klaus Doehler









Starts und Startversuche von Raumflugkörpern des Jahres 1973

zusammengestellt von K.-H. Neumann

Name Astro-nom. Bez.	Startdatum Land Startzeit in Weltzeit	verglüht am (V) gelandet am (L)	Form Masse (kg) Länge (m) Durchmesser (m)	Bahn-neigung (°) Umlauf-zeit (min)	Perigäum (km) Apogäum (km)	Aufgabenstellung Ergebnisse
An-onymus 1973-14 A	9. 3. USA 21 h 10 min	V oder L am 19. 5.	Zylinder 11 400 6,0 3,0	88,8 95,7	152 270	Militärischer Geheimsatellit
Meteor 14 1973-15 A	20. 3. UdSSR 11 h 15 min	in der Bahn	— — — —	102,6 81,2	882 903	Meteorologischer Beobachtungssatellit
Kosmos 552 1973-16 A	22. 3. UdSSR 10 h 05 min	L am 3. 4.	— — — —	89,7 72,9	211 337	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Salut 2 1973-17 A	3. 4. UdSSR 9 h 10 min	V am 28. 5.	Zylinder 18 500? 12,0 4,15	89,0 51,6	215 260	Raumstation, unbemannt erprobt
Molnija 2 E (5) 1973-18 A	5. 4. UdSSR 11 h 20 min	in der Bahn	siehe frühere Molnija-Satelliten	702 65	500 39 100	Aktiver Nachrichtensatellit
Pioneer 11 1973-19 A	6. 4. USA ?	in der Bahn	irregulär — — —	Flugbahn zum Jupiter		Erforschung des Planeten Jupiter
Kosmos 553 1973-20 A	12. 4. UdSSR 12 h 00 min	V am 11. 11.	— — — —	92,2 71	282 519	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Kosmos 554 1973-21 A	19. 4. UdSSR 9 h 10 min	L am 27. 5.	— — — —	89,5 72,9	212 318	Wissenschaftlicher Forschungssatellit
Inter-kosmos 9 (Copernicus 500) 1973-22 A	19. 4. UdSSR 10 h 20 min	V am 16. 10.	— — — —	102,2 48,5	202 1 551	Forschungssatellit sozialistischer Staaten
Anik 2 (Telesat 2) 1973-23 A	21. 4. USA 3 h 35 min	in der Bahn	Zylinder 281 1,83 2,13	1436,0 0,1	35 781 35 788	Aktiver Nachrichtensatellit für Kanada
Kosmos 555 1973-24 A	25. 4. UdSSR 10 h 50 min	L am 7. 5.	— — — —	89,0 81,3	216 253	Wissenschaftlicher Forschungssatellit

2

Elektronik von A bis Z

2. 0. Physikalische Grundlagen

Der pn-Ubergang

Halbleiter gab es lange vor der Entwicklung des Transistors. Sie wurden in Form von Kristalldetektoren in der Funktechnik eingesetzt.

1910 drängte die Verstärkerröhre den Kristalldetektor auf ein schmales Randgebiet (Demodulation bei sehr hohen Frequenzen), 1948 kam der Transistor. Es setzte eine gezielte Untersuchung der physikalischen Zusammenhänge ein. Resultat: die Großproduktion von Halbleiterbauelementen einige Jahre später. Die Elektronenröhre wird heute nur noch für Spezialaufgaben verwendet.

Was ist denn nun aber ein Halbleiter?

Wir wissen, daß ein elektrischer Strom die gerichtete Bewegung von Ladungsträgern ist. Damit sich aber elektrische Ladungsträger gerichtet bewegen können, müssen sie frei sein, sie dürfen nicht an Moleküle oder Atome gebunden sein.

Freie Elektronen gibt es in Metallen. Die Metallatome ordnen sich regelmäßig an, sie bilden ein Gitter. Dabei geben sie die Elektronen der äußeren Schale ab, die nun frei sind und einen Stromfluß ermöglichen.

Anders zum Beispiel beim Porzellan: Porzellan ist ein elektrischer Isolator (Nichtleiter), die Elektronen darin sind fest an ihre Atome gebunden. Um sie aus dem Atomverband herauszulösen, ist Energie nötig.

Wenn beispielsweise eine hohe Spannung angelegt wird, schlägt das Porzellan durch: es wird leitend.

Zwischen Nichtleiter und Leiter rangieren die Halbleiter. Hier sind die Elektronen zwar an die Atome gebunden, lassen sich jedoch schon durch geringe Energiezuführung abspalten.

Die Grenze zwischen Nichtleiter, Halbleiter und Leiter ist also praktisch durch die für eine Stromleitung erforderliche Mindestenergie festgelegt.

Aus der Vielzahl der möglichen Halbleiter sind besonders Silizium, Germanium und die A^{III}-B^{V}-Verbindungen (ein Element der dritten und ein Element der fünften Gruppe des periodischen Systems) wie z. B. Galliumarsenid technisch interessant.

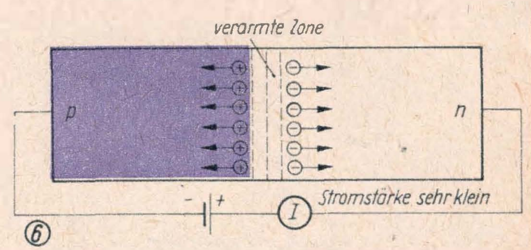
Nehmen wir Silizium. Silizum ist ein vierwertiges Element, dessen Atome sich unter bestimmten Bedingungen zu einem regelmäßigen Gitter anordnen (Abb. 1). Je zwei Elektronen stellen die Verbindung zwischen den Atomen her (Atombindung). Wird von außen Energie zugeführt, zum Beispiel Wärme, kann solch eine Verbindung aufbrechen. Es entsteht ein freies Elektron und gleichzeitig ein **Loch,** ein sogenanntes **Defektelektron,** also zwei freie Ladungsträger, es kann ein Strom fließen.

Diesen Vorgang der Entstehung von Ladungsträgern nennt man **Generation.** Bei Zimmertemperatur erfolgt ständig eine Generation. Gleichzeitig findet ein anderer Vorgang statt, der als **Rekombination** bezeichnet wird. Man verversteht darunter das Zurückfallen eines Elektrons in ein Loch, das Wiederherstellen einer aufgebrochenen Bindung (Abb. 2).

Bei Zimmertemperatur sind also im Halbleiter immer freie Ladungsträger vorhanden, die einen Stromfluß ermöglichen. Diese Erscheinung wird als **Eigenhalbleitung** oder **i-Leitung** (i = intrinsic) bezeichnet. Sie ist die Ursache für den Sperrstrom einer Diode und für die Restströme eines Transistors.

Durch gezielten Zusatz von drei- oder fünfwertigen Elementen kann künstlich ein Elektronenmangel oder -überschuß erzeugt werden. Das nennt man dotieren (in Heft 1/1974 sind die technischen Verfahren beschrieben). Besteht ein Mangel an Elektronen, was gleichzeitig bedeutet, daß die Löcher überwiegen, spricht man von **p-Halbleitern** (p-Si) oder **Mangelhalbleitern.** Herrscht Elektronenüberschuß, das heißt überwiegen die negativen Ladungsträger, spricht man von **n-Halbleitern** (n-Si) oder **Überschußhalbleitern.**

Technisch interessant sind Halbleiter, in denen ein p- und ein n-Gebiet aneinanderstoßen. Um das zu erreichen, wird ein Kristall unterschiedlich dotiert. Es entsteht ein pn-Übergang. Das



ist die Wirkzone, die Stelle, die Halbleiter erst zu Dioden und zu Transistoren macht. Transistoren allerdings gibt es auch ohne pn-Übergang. Es sind die sogenannten Unipolartransistoren, zu denen auch die Feldeffekttransistoren gehören. Sie werden später beschrieben, wir bleiben vorerst bei den **bipolaren** Transistoren, in denen positive und negative Ladungsträger gleichzeitig vorhanden und wirksam sind.

An der Stelle, wo bei bipolaren Transistoren und bei Dioden p- und n-Gebiet aneinandergrenzen, wandern (diffundieren) ständig Ladungsträger in das andere Gebiet und rekombinieren dort. Die zurückbleibenden Atomrümpfe stellen eine elektrische Ladung dar, die die weitere Diffusion verhindert. Es stellt sich ein Gleichgewichtszustand ein (Abb. 4).

Wird an den Halbleiterkristall eine Spannung so gegeben, daß „plus" am p-Gebiet und „minus" am n-Gebiet liegt, fließt ein Strom: der pn-Übergang wird in Flußrichtung betrieben. Das ist leicht zu erklären, wenn man beachtet, daß sich ungleiche Ladungsträger anziehen. Die Stromstärke ist von der Höhe der angelegten Spannung abhängig.

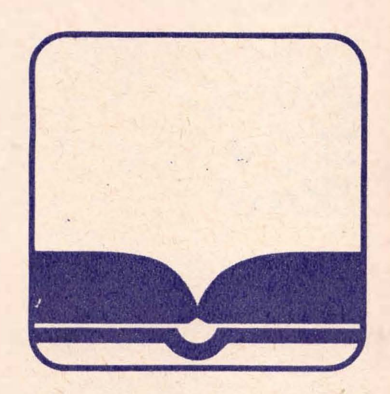
Über dem pn-Übergang fällt eine fast konstante Spannung ab, die Schleusenspannung. Sie beträgt bei Silizium etwa 0,7 V und bei Germanium 0,5 V. Unterhalb der Schleusenspannung ist nur ein geringer Stromfluß zu verzeichnen.

Nun besteht der Kristall neben dem np-Übergang noch aus „normalem" p- und oder n-Material, das ebenfalls einen Widerstand besitzt, den Bahnwiderstand (Abb. 6).

Wird die äußere Spannungsquelle umgepolt, also der Minuspol an das p-Gebiet angeschlossen, werden die Ladungsträger aus dem pn-Übergang abgesaugt. Es bildet sich eine an Ladungsträgern verarmte Schicht, mit einem hohen Widerstand. Durch die Eigenleitung bedingt, fließt nur ein Sperrstrom: Der pn-Übergang wird in Sperrichtung betrieben, es fließt lediglich der Sperrstrom (Abb. 7).

(wird fortgesetzt)

Werner Ausborn



Angewandte Strömungslehre

W. Albring

4., neubearbeitete Auflage

461 Seiten, reich illustriert.
Leinen 43 M

Verlag Theodor Steinkopf Dresden

Das Lehrbuch vermittelt dem Leser Kenntnisse der modernen Hydrodynamik, der Gasdynamik, der reibungsbehafteten Strömungen.
Die potentialtheoretischen Rechenverfahren zur Gestaltung und Nachrechnung von Tragflügeln und Schaufelgittern sind so umgearbeitet, daß die modernen numerischen Verfahren bequem angewandt werden können. Die modernen Erkenntnisse auf dem Gebiet turbulenter Strömungen wurden berücksichtigt, indem einerseits die neuen Weiterführungen zur Integration der Impulsgleichung aufgenommen wurden und andererseits sehr eingehend die Elementarvorgänge in reibungsbehafteten Wirbelfeldern und Systemen von Wirbelfeldern beschrieben sind.
Neu geboten wird die Auswertung konzentrierten Meßmaterials über verlustarme Krümmerströmungen als ein Elementarvorgang räumlicher Grenzschichten. Schließlich ist ein Abschnitt über den pneumatischen Transport zugefügt.

100 neue Aufgaben

Elementare Mathematik

H. Steinhaus

176 Seiten, kartoniert 8,50 M

Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1973

Man kann dieses kleine Buch jungen und alten Knobelfreunden empfehlen, weil es sowohl einfache Aufgaben als auch äußerst knifflige Probleme enthält, die zu lösen selbst dem Geübten Schwierigkeit bereiten dürfte. Mathematische Spezialkenntnisse werden nicht vorausgesetzt; mit gesundem Menschenverstand und Ausdauer kann sich jeder an die Aufgaben wagen. Wer die Lösungen dennoch nicht findet, darf im zweiten Teil des Buches nachschlagen, der sie alle ausführlich erläutert enthält.

Wir mikroskopieren

H. Bonnke/A. Lehr/H.-G. Scheplitz

152 Seiten, 144 Abb. u. 7 Tafeln, Leinen 9,50 M

VEB Verlag Technik, Berlin 1973

Wen erfüllt es nicht mit Stolz, seine ersten selbst angefertigten Präparate unter dem Mikroskop zu betrachten? Aus dieser Entdeckerfreude ergibt sich häufig der Wunsch nach einem eigenen Mikroskop. Seine erfolgreiche Anwendung erfordert aber Kenntnisse, die mit diesem populärwissenschaftlichen Buch gründlich und schnell vermittelt werden.
Beginnend mit den theoretischen Grundlagen der Optik behandeln die Autoren anschließend in allgemein verständlicher Form die Spezialgebiete der Mikroskopie, beispielsweise Okulare, Präparationstechnik, Methoden zur Herstellung von Präparaten usw. Der interessierte Laie wird durch das Studium des Buches schnell mit dem Gebiet der Mikroskopie vertraut und erschließt sich so eine Welt, die mit bloßem Auge nicht wahrgenommen werden kann.

1000 Dinge selbst gebaut

Werner Hirte

7., überarbeitete Auflage

430 Seiten, Halbleinen 15,80 M

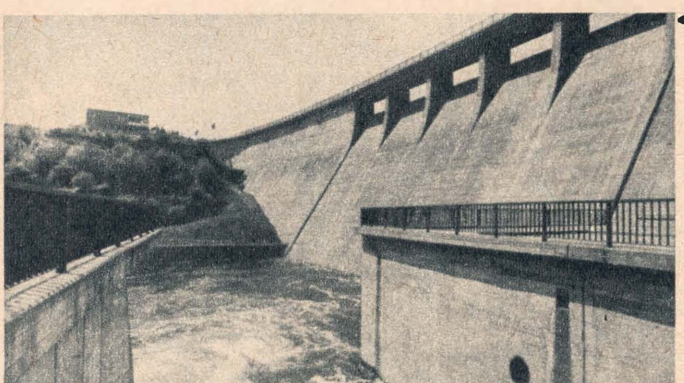
Urania-Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1973

Der Autor wendet sich mit diesem Buch an noch nicht so routinierte Bastler und geht dabei auf „1000 Dinge" ein, die dem Anfänger eine solide handwerkliche Grundlage geben. Das beginnt mit dem Umgang von Werkzeugen und -stoffen und setzt sich über praktische Tips für Wohnung, Werkstatt, Garten usw. bis zu Selbstbauanleitungen fort.
Der gesamte Stoff wird leicht verständlich abgehandelt und ist anschaulich illustriert. Nach dem Lesen des Buches ist es auch dem sonst handwerklichen Laien möglich, kleinere Reparaturen selbst auszuführen. Das und nicht zuletzt die Erweiterung der polytechnischen Kenntnisse sind das Anliegen des Autors.

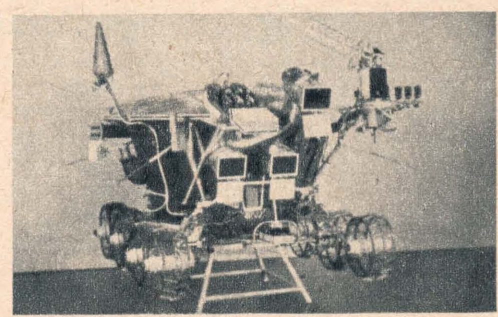


JUGEND + TECHNIK

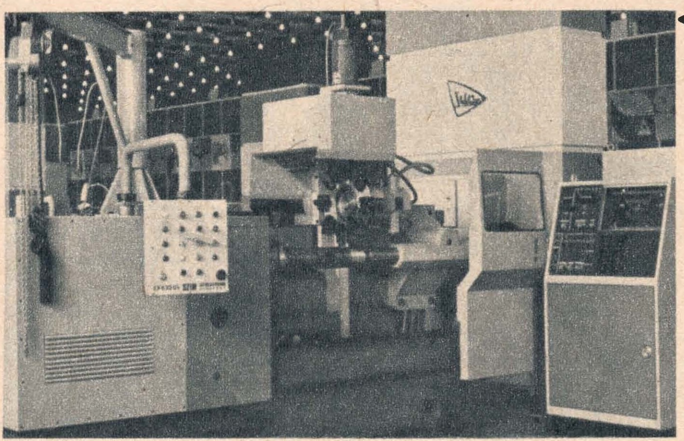
Aus dem Inhalt 3/1974



◀ **Es waren Jugendobjekte**
Die Talsperren der DDR gehören nun schon zur Geschichte unseres Staates. Wann, wie und wozu wurden sie gebaut – und wer baute sie? Im nächsten Heft dazu einen umfangreichen Bildbericht.



◀ **Mondfahrer im Krater Le Monnier**
Langsam tastet sich Lunochod 2 voran. Auf Fernsehschirmen verfolgt die Mannschaft den Weg des Mondfahrzeugs. Über Zehntausende Kilometer Entfernung werden Fahrkommandos gegeben. Mehr über den Einsatz von Lunochod 2 und die Arbeit der Bodenmannschaft im nächsten Heft.



◀ **Moderne Werkzeugmaschinen** sind ohne Elektronik nicht denkbar. Nicht Elektronik schlechthin, sondern Leistungselektronik. Was unter Leistungselektronik zu verstehen ist, was dazu gehört und wo sie angewendet wird, lesen Sie in unserem Beitrag.

Fotos: Archiv; Nowosti; Werkfoto

JUGEND+TECHNIK

Neue Technologien, Verfahren und Werkstoffe

M. Kühn

Superhart und härter

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 103 ... 106

Vorgestellt wird das Institut für superharte Werkstoffe in Kiew. In diesem Institut werden alle Diamantwerkzeuge, die wir anwenden, hergestellt. Außerdem geht der Autor auf neue Verbindungen ein, die härter als Diamant sind.

JUGEND+TECHNIK

Verkehrswesen

G. Krug

Personentransport auf neuen Wegen

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 134 ... 139

Zahllose Ideenprojekte nichtkonventioneller Fahrzeuge existieren in vielen Ländern der Erde. Einige als Modelle, andere verkehren schon auf Teststrecken. Im Vordergrund stehen das Klein- und das Großkabinensystem. Im Beitrag werden zahlreiche Beispiele angeführt, die die angebliche Attraktivität vieler Projekte in Zweifel stellen.

JUGEND+TECHNIK

Metallurgie

H. Moraike

Die Erde und das Erz

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 119 ... 123

Der Autor besuchte das neue Zentrum der Kursker Magnetanomalie, die Stadt Gubkin. Der Lebensrhythmus der Stadt wird bestimmt vom Schichtbetrieb der großen Eisenerztagebaue am 3. Magnetpol. Erz und Erde sind die Naturreichtümer dieses Gebietes. Über ihre Nutzung erzählt der Autor in Reportageform.

JUGEND+TECHNIK

Verkehrswesen/ Wirtschaftspolitik

W. Günther

Transamazonica

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 145 ... 148

1970 wurde mit einem gigantischen Straßenbauvorhaben im größten Land Südamerikas begonnen. Die brasilianische Militärregierung spricht in diesem Zusammenhang von einer Straße für die Armen. Daß es in Wirklichkeit um hohe Profite der in- und ausländischen Monopole geht, beweist der Autor an Hand zahlreicher Beispiele.

JUGEND+TECHNIK

Chemie

N. Kaltschev

Chemiekomplex Dewnja

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 127 ... 129

Im derzeitigen Fünfjahrplan ist der Chemiekomplex Dewnja, ein Düngemittelkombinat, das größte Investitionsvorhaben der Volksrepublik Bulgarien. Wenn alle Betriebe dieses Kombinates in diesem Jahr die Produktion aufgenommen haben, ist es eines der größten Düngemittelkombinate der Welt. Der Beitrag berichtet über einzelne Etappen des Aufbaus.

JUGEND+TECHNIK

Maschinenbau

K. P. Dittmar

Entwicklungstendenzen im Werkzeugmaschinenbau

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 152 ... 157

Auf der internationalen Werkzeugmaschinenausstellung in Hannover ließen sich Leistungsstand und Entwicklungstendenzen miteinander vergleichen. Unser Autor informiert über die Entwicklungen im Werkzeugmaschinenbau und stellt Werkzeugmaschinen und Bearbeitungsverfahren vor, die dem wissenschaftlich-technischen Höchststand entsprechen. Besonders geht der Autor auf die Werkzeugmaschinenproduktion der DDR und der Sowjetunion ein.

JUGEND+TECHNIK

Fertigungstechnik

H. Berger/M. Kiesche/D. Schilling

Schweißverfahren leicht verständlich (1)

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 140 ... 143

Es gibt die verschiedensten Schweißverfahren, um Verbindungen zwischen Werkstoffen zu schaffen. In unserem ersten Beitrag informieren wir über Schutzgasschweißen. Autoren vom Zentralinstitut für Schweißtechnik in Halle geben in zehn Beitragsfolgen Einblick in die vielen Möglichkeiten, die die Schweißtechnik bietet.

JUGEND+TECHNIK

Nachrichtentechnik

E. Kube

Optische Nachrichtenübertragung

Jugend und Technik, 22 (1974) 2, S. 162 ... 166

Der Beitrag ermöglicht einen Überblick über Prinzip und derzeitigen Stand der optischen Nachrichtenübertragung. Sendestrahlungsquellen, Glasfaserwellenleiter (auf die Freiraumausbreitung wird nur kurz eingegangen), Strahlungsempfänger und Leitungsverstärker werden erläutert.

JUGEND+TECHNIK

Транспорт

Круг, Г.

Пассажирский транспорт на новом пути

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 134 . . . 139 (нем)

Во многих странах мира известны многие проекты новых решений пассажирского транспорта. Преимущество отдается кабинным системам. Статья рассматривает критически преимущества и недостатки этих решений.

JUGEND+TECHNIK

новые технологии, методы и материалы

Кюон, М.

Сверхтвердость

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 103 . . . 106 (нем)

Рассказ об институте сверхтвердых материалов в Киеве, где изготовляются все алмазные инструменты. Кроме того, описываются новые соединения, имеющие твердость выше, чем алмаз.

JUGEND+TECHNIK

транспорт экономическая политика

Гюнтер, В.

Трансамазоника

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 145 . . . 148 (нем)

На примена многочисленных примерах автор доказывает, что гигантская дорожная стройка Бразилии в действительности служит интересам монополий, а не является «Дорогой для бедных», как её именует военное правительство Бразилии.

JUGEND+TECHNIK

Металлургия

Морайке, Х.

Земля и руда

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 119 . . . 123 (нем)

Автор посетил г. Губкин — новый центр Курской магнитной аномалии. В репортахе речь идет о природных богатствах этой области, о жизни этого города, живущего в ритме карьерных разработок третьего магнитного полюса.

JUGEND+TECHNIK

машиностроение

Диттмар, Х.

Пути развития инструментального машиностроения

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 152 . . . 157 (нем)

На международной ярмарке в Гановере были продемонстрированы новейшие достижения в области инструментального машиностроения. В статье указываются тенденции развития и описываются в особенности машины ГДР и СССР.

JUGEND+TECHNIK

Химия

Калчев, Н.

Химический комплекс Девня

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 127 . . . 129 (нем)

Статья сообщает об этапах сооружения самого большого в мире комбината по производству удобрении в НРБ. Этот комбинат сооружается по пятилетнему плану народного хозяйства республики.

JUGEND+TECHNIK

техника связи

Кубе, Е.

Оптическая передача информации

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 162 . . . 166 (нем)

В статье описывается современная техника передачи информации с помощью оптических приборов. Обясняются принципы работы волокнистых волноводов, усилителей и приемников излучения.

JUGEND+TECHNIK

технология

Х. Бергер / М. Кише / Д. Шиллинг

Введение в технологию сварки (I)

«Югенд унд техник» 22 (1974)2, 140 . . . 143 (нем)

Эта первая из 10 статей о технологии сварки. В ней описывается метод сварки под защитным газом. Авторы статьи — работники Центрального института сварки.

Kleine Typensammlung

Luftkissenfahrzeuge | Serie 

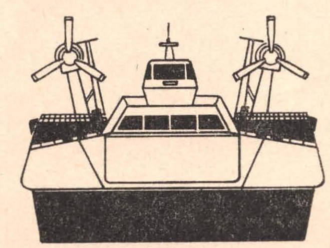
Jugend und Technik
Heft 2/1974

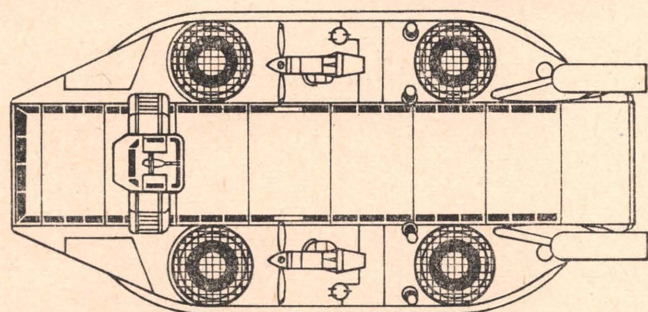
Sedam N. 300

Mit der Produktionsaufnahme des Luftkissenschiffes N. 300 bewies auch Frankreich sein Interesse an nichtkonventionellen Hochgeschwindigkeits-Wasserfahrzeugen. Die technische Konzeption weicht bei der Erzeugung des Luftkissens wesentlich von der anderer Länder ab. Abweichend vom Ringstrahlprinzip wird die komprimierte Luft durch vier zylindrische Einzelkammern unter den Fahrzeugboden geleitet und das Abströmen durch Schürzen am Umfang des Fahrzeuges behindert. Der Typ N. 300 gehört zu den frei schwebenden Luftkissenschiffen, benötigt keine Hafenanlagen für die Abfertigung und eignet sich auch für amphibische Operationen. Als Einsatzzwecke sind vorgesehen: Küstenfährverkehr für Personen, Fracht und Pkw; im militärischen Einsatz für Patrouillendienste, Versorgungs-, Landungs- und Seenotrettungsaufgaben. Seit 1969 verkehren an der Cote d'Azur Luftkissenschiffe dieses Typs im Liniendienst.

Einige technische Daten:

Herstellerland .... Frankreich
Länge .... 23,40 m
Breite .... 11,00 m
Höhe .... 8,00 m
Schwebemasse .... 27,00 t
Nutzmasse .... 13,00 t
100 Passagiere oder
8 Pkw oder 13 t Fracht
Höchstgeschwindigkeit .. 120 km h
Reichweite .. .. 300 km
Antrieb 2 Turboméca Turbo III N 3 Gasturbinen, je 1500 PS
Vortrieb 2 3-Blatt-Propeller
Hub .... 4 Axial-Verdichter
max. Wellenhöhe .. .. 2,00 m





Kleine Typensammlung

Meerestechnik | Serie H

Jugend und Technik
Heft 2/1974

Sprut

Im Jahre 1969 wurde nach den vom Schirschow-Institut für Ozeanologie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR festgelegten Aufgaben das Unterwasser-Laboratorium Sprut („Krake") projektiert und in Betrieb genommen. Sprut ist eine aufblasbare zeltähnliche Konstruktion in tropfenähnlicher Form, dessen Hülle aus flexiblem Material besteht. Die zwei gewebten Schichten sind miteinander an vielen Punkten verbunden: die äußere ist die tragende Schicht, die innere dient der Wärmedämmung. Die Zwischenräume in den Gewebeschichten sind hermetisch abgeschlossen.

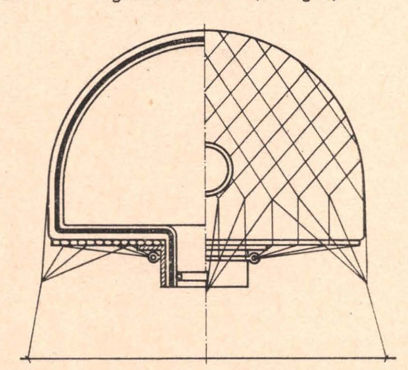
Beim Füllen des Aufenthaltsraumes mit dem Atemgas bläht sich die Hülle auf und stabilisiert sich dank des Innendruckes zu einer festen Hülle. An der äußeren Gewebeschicht ist ein parabolischer Gürtel befestigt, der der Übertragung der Auftriebskräfte auf den Ballast dient. Den Boden bildet eine aufblasbare Matte, in deren Zentrum sich eine Bodenluke mit Wänden aus hartem Gewebe befindet, die von innen verschlossen werden kann. Durch die Wände der Luke laufen drei Schläuche, die der Versorgung mit Atemgas und der Beseitigung verbrauchter Luft dienen. Die aufblasbare Station wird mit Ankern am Meeresboden befestigt.

Einige technische Daten:

Herstellerland .... UdSSR
Durchmesser der Station an der Basis .... 2,4 m
Höhe ....1,8 m
Rauminhalt .... 6,0 m³
Zwei Bullaugen mit einem Durchmesser von je 0,30 m

1. Standort in 12 m Tiefe in der Blauen Bucht bei Gelendshik (Schwarzes Meer),

2. Standort in 26 m Tiefe neben dem UWL Tschernomor, wo es die Funktion einer Rettungsstation übernahm. Tauchdauer der Besatzung täglich 6 h. Im Verlauf von 15 Tagen wechselten sich 10 Besatzungen zu je zwei Personen ab (Hydrophysiker, Geologen, Hydrochemiker, Ingenieure und Physiologen).



Kleine Typensammlung

Schiffahrt | Serie **A**

Jugend und Technik
Heft 2/1974

Wohnschiff

1960 wurden zwei Schiffe dieses Typs für den VEB Deutsche Seebaggerei Rostock im VEB Oderwerft Eisenhüttenstadt (jetzt VEB Yachtwerft Berlin) gebaut.

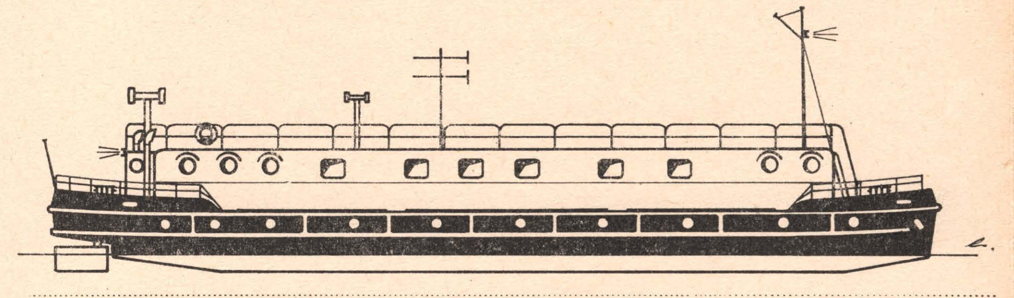
Die Wohnschiffe dienen der Unterbringung von Arbeitern auf den Baustellen des VEB Seebaggerei.

Entsprechend der Klasse können die Schiffe auf allen Binnenwasserstraßen der DDR, auf dem Haff und dem Greifswalder Bodden eingesetzt werden. Es sind antriebslose Fahrzeuge mit einem langen Deckshaus. Der Schiffskörper ist nach dem Querspantensystem gebaut und voll geschweißt. Er besitzt ein durchgehendes Deck. Zwei wasserdichte Querschotten unterteilen ihn in drei Abteilungen.

Für die Stromversorgung des Schiffes steht ein Dieselgeneratoraggregat zur Verfügung. Der Generator hat eine Leistung von 15 kVA. Die Schiffe wurden nach den Vorschriften und unter Aufsicht der DSRK gebaut und erhielten die Klasse DSRK A I W Wohnschiff

Einige technische Daten:

Länge über alles	32,20 m
Länge zwischen den Loten	30,00 m
Breite	6,20 m
Seitenhöhe	2,20 m
Tiefgang	0,60 m
Schlafplätze	31 Personen (14 Zweimann-Kammern, 3 Einmann-Kammer)



Kleine Typensammlung

Kraftwagen | Serie **B**

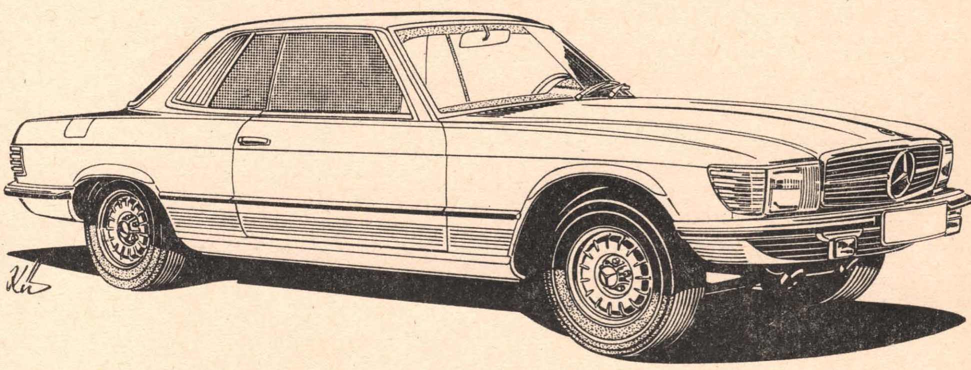
Jugend und Technik
Heft 2/1974

Mercedes-Benz 350 SLC

Das luxuriöse viersitzige Sportcoupé mit der Typenbezeichnung 350 SLC entstand auf der Basis des Sportwagens 350 SL. Gegenüber seinem Vorgänger ist es 360 mm länger. Der Achtzylinder-Einspritzmotor leistet 200 PS bei 5800 U/min.

Einige technische Daten:

Herstellerland	BRD
Motor	Achtzylinder-Viertakt-Einspritz-V
Kühlung	Kühlstoff im geschlossenen System
Hubraum	3499 cm³
Leistung	200 PS bei 5800 U/min
Verdichtung	9,5 : 1
Kupplung	Einscheiben-Trocken
Getriebe	Viergang oder Vollautomatik
Länge	4740 mm
Breite	1790 mm
Höhe	1330 mm
Radstand	2820 mm
Spurweite v./h.	1452 mm 1440 mm
Leermasse	1740 kg
Höchstgeschwindigkeit	210 km/h
Kraftstoffnormverbrauch	19 l/100 km



Kleine
Luftkiss
fahrzeu
Jugend
Heft 2/

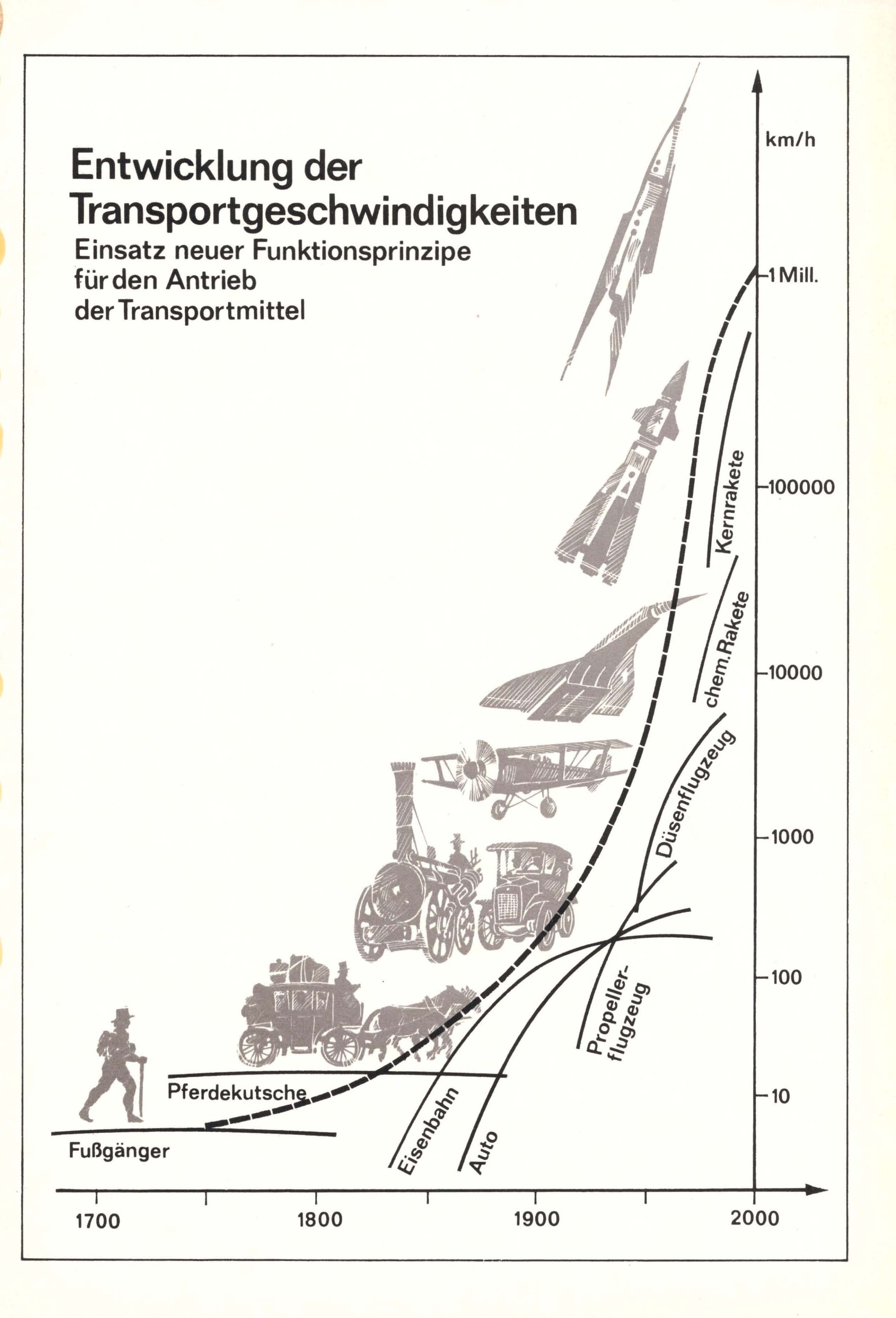
Sedan

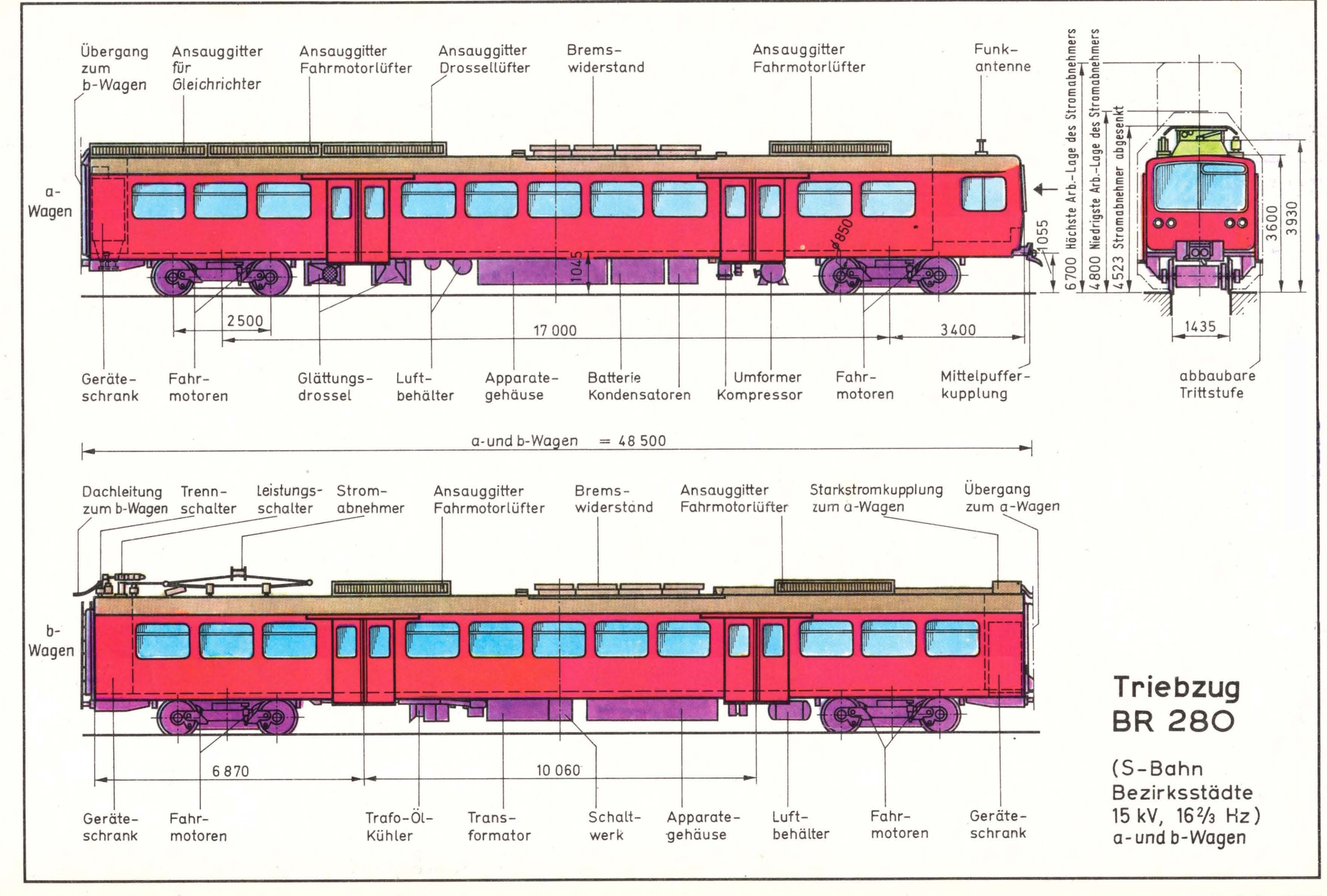
Mit der
Luftkisse
auch Fr
nichtkon
digkeits-
technisch
der Erze
sentlich
Abweich
wird die
vier zyli
ter den
das Abs
Umfang
Der Typ
schwebe
nötigt k
Abfertig
für amp
Einsatzv
stenfähr

Kleine
Meeres
Jugend
Heft 2/

Sprut

Im Jahr
Schirsch
der Ak
der Ud
das Unt
(„Krake
genomm
bare ze
tropfenä
aus flex
zwei ge
einande
den: di
Schicht,
medämm
den Ge
tisch ab
Beim Fü
mit den
Hülle a
des Inn
Hülle.


Entwicklung der
Transportgeschwindigkeiten
Einsatz neuer Funktionsprinzipe
für den Antrieb
der Transportmittel
km/h
1 Mill.
100000
10000
1000
100
10
Kernrakete
chem. Rakete
Düsenflugzeug
Propeller-
flugzeug
Pferdekutsche
Fußgänger
Eisenbahn
Auto
1700
1800
1900
2000



Triebzug BR 280

(S-Bahn Bezirksstädte
15 kV, 16⅔ Hz)
a- und b-Wagen

Index 32107